平成 14 年度国際資源調査等推進対策事業

まぐろ・かつおグループ/混獲生物グループ
資源調査研究成果報告会
公庁船関係調査推進検討会

報告書

期日:平成 15 年 2 月 19(水)～20 日(木)

会場:もくせい会館(静岡市鷹匠3－6－1)

2003 年 7 月

NMFS PIFSC Library
2570 Dole St. Honolulu, HI 96822-2396
Received 15 Sept 2003
For Library Use Only

…合研究センター
…究所

平成14年度まぐろ調査研究成果報告書の執筆者一覧

水産庁　漁場資源課
石塚浩一

遠洋水産研究所
浮魚資源部
鈴木治郎、辻　祥子、西川康夫、高橋紀夫、伊藤智幸、黒田啓行*、宮部尚純、池原宏二、岡本浩明、松本隆之、佐藤圭介、中野秀樹、松永浩昌、清田雅史、南　浩史、塩出大輔*、平松一彦、竹内幸夫、庄野　宏

近海かつお・まぐろ資源部
魚住雄二、山田陽巳、余川浩太郎、高橋未緒、齋藤宏和、小倉未基、田邉智唯、魚﨑浩司

海洋・南大洋部
水野恵介、稲掛伝三、植原量行

企画連絡室
張　成年

国際海洋資源研究官
西田　勤

---

* 自然資源保全協会（ＧＧＴ）からの受入研究員

平成14年度まぐろ調査研究成果報告書

目　次

Ⅰ．平成14年度まぐろ調査研究成果報告会日程……………………………………………… 1

Ⅱ．遠洋水産研究所長挨拶……………………………………………………………………… 2

Ⅲ．国際資源調査等推進対策事業について…………………………………………………… 4

1．国際資源調査等推進対策事業実施要領……………………………………………… 4
2．国際資源調査事業計画………………………………………………………………… 5

Ⅳ．調査・研究の経過…………………………………………………………………………… 8

1．まぐろ・かつおグループの概要……………………………………………………… 8
2．混獲グループの概要……………………………………………………………………11
3．漁獲統計に関する資料の収集・編さん………………………………………………13
4．漁業及び漁獲物に関する資料の収集・編さん………………………………………17
5．公庁船及び調査船による生物学的情報の収集………………………………………25
6．公庁船及び調査船による海洋学的情報の収集………………………………………42
7．研究結果の概要…………………………………………………………………………44
8．かつお・まぐろ・かじき類資源の現状（要約）……………………………………82
9．2002年の海況概要………………………………………………………………………95
10．他機関との研究協力……………………………………………………………………99

Ⅴ．まぐろ・かじき類資源及び混獲生物に関する国際会議等の動向 ……………………106

1．大西洋まぐろ類保存委員会（ＩＣＣＡＴ） ……………………………………106
2．ミナミマグロ保存条約（ＣＣＳＢＴ） ……………………………………………151
3．中西部太平洋（ＳＰＣ等） ……………………………………………………………169
4．全米熱帯まぐろ委員会（ＩＡＴＴＣ） ……………………………………………172
5．インド洋まぐろ委員会（ＩＯＴＣ） ………………………………………………179
6．その他 ……………………………………………………………………………………205

Ⅵ．研究結果の発表・広報 ………………………………………………………………………217

1．学術雑誌・書籍等 ………………………………………………………………………217
2．水産総合研究センター研究報告・ニュース …………………………………………217
3．報告書 ……………………………………………………………………………………218
4．学会・研究集会等講演 …………………………………………………………………220
5．国際会議提出文書 ………………………………………………………………………223
6．その他 ……………………………………………………………………………………226
7．講演・発表等 ……………………………………………………………………………227

Ⅶ. 遠洋水産研究所の発表についての質疑応答 ……229

1．まぐろ・かつおグループ報告 ……229
2．混獲グループ報告 ……231

Ⅷ. 情報交換 ……232

1．平成14年度事業の概要 ──海洋水産資源利用合理化開発事業── ……232
2．固定式浮魚礁周辺におけるマグロ類の行動 ……238
3．アルゴ計画の現状 ……244
4．平成14年まぐろ延縄用人工餌の釣獲試験結果について ……248
5．水産高校の実習船によるまぐろ・かつお資源調査の実態 ……254

平成14年度まぐろ公庁船調査検討会報告書

目　　次

Ⅰ．平成14年度まぐろ公庁船調査検討会日程…………………………………………………… 261

Ⅱ．平成14年度まぐろ公庁船調査検討会挨拶…………………………………………………… 262

Ⅲ．平成14年度地方公庁船による調査概要……………………………………………………… 264

Ⅳ．公庁船関係者による平成15年度の調査打合わせ…………………………………………… 274

Ⅴ．水産試験場及び水産高等学校による14年度の調査実施概要……………………………… 276

Ⅵ．平成14年度まぐろ調査研究成果報告会及びまぐろ公庁船調査検討会
　　出席者名簿……………………………………………………………………………………………… 349

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/report-tuna-resources-subcommittee_2003-07_14

平成14年度

国際資源調査等推進対策事業

まぐろ調査研究成果報告書

Ⅰ．平成14年度まぐろ調査研究成果報告会日程

主　催：独立行政法人水産総合研究センター　遠洋水産研究所

開催日：15年2月19日13時～20日10時30分

会　場：もくせい会館（静岡県職員会館）。静岡市鷹匠3－6－1

議事次第

1．開会

2．挨拶　（遠洋水産研究所）若林所長

3．国際資源調査等推進対策事業　（水産庁漁場資源課）石塚浩一

4．国際資源調査等推進対策事業資源調査成果の概要　鈴木治郎

5．まぐろ・かつおグループ報告

　1）海洋環境　サブグループ　稲掛伝三

　2）太平洋クロマグロ　サブグループ　山田陽巳

　3）熱帯性まぐろ　サブグループ　宮部尚純

　4）ミナミマグロ　サブグループ　平松一彦

　5）カツオ・ビンナガ　サブグループ　小倉未基

　6）かじき類　サブグループ　余川浩太郎

6．混獲生物グループ報告　中野秀樹

7．情報交換

　1）平成14年度のまぐろ・かつお類の調査　廣川純夫（海洋水産資源開発センター）

　2）固定式浮魚礁周辺におけるマグロ類の行動　太田格（沖縄県水産試験場）

　3）アルゴ計画の現状　安藤健太郎（海洋科学技術センター）

　4）平成15年度　まぐろ人工餌料の海上実験　谷黒英雄（ニチモウ株式会社）

　5）水産高校の実習船によるまぐろ・かつお資源調査の実態　池原宏二

8．その他

9．閉会

（注：遠洋水産研究所の職員は機関名を省略した）

Ⅱ．遠洋水産研究所長挨拶

若林　清

本日は、お忙しい中、当「まぐろ調査研究成果報告会」に多くの機関から、そして多くの方々に出席いただき、大変ありがとうございます。また、皆様には常日頃、調査・研究へのご理解・協力をいただき、あるいは、調査事業への参画をお願いしており、この席を借りて篤くお礼申しあげます。

本日の会合は、水産総合研究センターが受託している水産庁の「国際資源調査等推進対策事業」のうち、遠洋水産研究所が主に担当し皆様とともに実施している「まぐろ・かつお及び漁業混獲種に関する調査」についての成果報告会です。事業を実施している皆様と調査研究の内容、得られた成果、問題点などを共有し、連携・協力を深めて、より良い事業としていくこと、そして、得られた成果等を関連業界さらにはより広く皆様にお知らせすることを目指しています。

私ども遠洋水産研究所が所属する水産総合研究センターは、平成１３年４月に独立行政法人として発足したところですが、今年１０月には、海洋水産資源開発センター及び日本栽培漁業協会と統合して、新たな水産総合研究センターとして再発足することになりました。独立行政法人としての制約はありますが、３法人のこれまでの業務・事業はほぼ継続実施することになります。更に、1つの法人として、より緊密な連携のもとに調査研究ができると期待しているところです。

ここで、漁業と調査・研究をめぐる情勢に触れたいと思います。まず、これまで国際的な管理の枠組みのなかった我が国周辺海域を含む中西部太平洋を対象としたまぐろ類保存条約（WCPFC条約；これまではMHLC条約）ですが、2000年９月に条約が採択され、条約発効に向けた準備が進められているところです。漁業国に不利な規定となっていることや他の条約との重複など条約そのものに問題があることなどから、日本は条約に署名していませんし、また、これまで準備会合に欠席してきました。条約の適正な運用など実質的な条約の改善や資源の保存、漁業の適正化が必要なことから、昨年の第３回の準備会合には出席して適正化に向けた努力が払われています。我が国周辺を含む中・西部太平洋における調査研究の強化が求められているところです。

それぞれの国際漁業委員会では、資源の適正な保存・管理や低位資源の回復に向けた努力が払われていますし、また、我が国が主動した過剰漁獲能力の削減について、大きな進展がありました。違法・無規制・未報告船対策についても、IUU船リストに加えて正規船リストの導入など実効をあげてきています。一方では、こうした資源・漁業管理の進展を阻害する動きも顕著になっています。混獲種であるさめ・海鳥・ウミガメ類については、混獲削減や保存・管理に向けた活動が続けられています。しかし、ウミガメについては、米国大西洋岸およびハワイで混獲による漁業の禁漁区が設けられるなど、予断を許さない状況が続いています。

このように、まぐろ・かつお資源そして漁業に関する調査研究はこれまで以上に必要とされていますし、また、新たな側面から調査研究の重要性が認識されるようになってきています。私ども水産総合研究センター、１０月からは新たな水研センターとなりますが、皆様とともに調査研

究を実施し、行政や国際的に必要な対応や問題解決に取り組んで参ります。ひき続きご協力、ご尽力をよろしくお願いいたします。

それでは、この２日間が有意義な会合となりますよう、活発な論議、ご意見・批判をお願いいたします。また、得られた成果が活用されること、そして少しでも漁業・水産界に寄与できればと願っているところです。漁業現場の皆様には調査の実効が更にあがりますよう、漁業情報の提供、漁獲物の測定、標識の再捕にこれまで以上のご理解とご協力をお願いしてご挨拶とさせていただきます。

Ⅲ．国際資源調査等推進対策事業について

水産庁漁場資源課

はじめに

平成１３年４月、国の行政改革の一環として、国の試験研究機関の独立行政法人化が実施された。これに伴い、水産庁の各水産研究所は、全体で一法人に構成し、独立行政法人水産総合研究センターが設立され、新たな枠組みでの調査研究業務が開始された。

また、平成１３年６月、我が国水産関係者の間で永年の念願であった水産基本法が制定された。本法は、我が国の水産に関する基本的な施策について定めているが、その中でまぐろ類をはじめとする国際資源調査の実施根拠となる規定として、「水産資源の適切な保存及び管理が図られるよう、水産資源の持続的な利用に関する国際機関その他の国際的な枠組みへの協力」をし（１４条）、「水産資源の適切な保存及び管理に資するため、水産資源に関する調査及び研究」（第１５条）を行うことが謳われている。

このような重要施策を実施するため、我が国は、鯨類や各種漁業による公海や外国排他的経済水域において漁獲される高度回遊性魚類（かつお・まぐろ類）、溯河性魚類（さけ・ます類）等の国際漁業資源について、科学的知見に基づく適切な保存管理を実施するために必要な資源調査等を実施し、もって、国際的な資源管理体制の確立に積極的に貢献することを目指している。

これらの業務を効率的に実施するため、水産庁の水産研究所が独立行政法人化したことを契機に、水産総合研究センターの果たす役割を含めた調査事業全体の枠組みを、機能強化の面から抜本的に見直した。すなわち、水産庁は、平成１３年度より、水産総合研究センターを我が国における国際資源調査の実施体制の統括機関と位置付け、全体の事業計画の作成、運営、指導を中心的に実施していくための効率的な事業システムを再構築し、資源評価等の充実強化を図るべく、国際資源調査等推進対策事業を水産総合研究センターに委託して実施することとした。

以下では、本事業の概要について、国際資源調査等推進対策事業実施要領を中心に、まぐろ・かつお類及び混獲生物の資源調査の枠組みと、従来との相違点等にも言及しつつ説明する。なお、国際資源調査等推進対策事業実施要領の全文は、独立行政法人水産総合研究センター編「平成１４年度国際資源調査等推進対策事業計画書」１７～２２頁に所収。）

1. 国際資源調査等推進対策事業実施要領

本実施要領には、事業の目的、構成、実施機関、報告、指導監督といった、本事業実施に当たって必要な全体に通じる基本的なルールが定められている。

本事業は、公海及び外国の排他的経済水域等において漁獲される国際漁業資源について、科学的知見に基づく適切な資源管理を実施するために必要な①国際資源資源調査事業、②科学オブザーバー育成体制整備事業及び③二国間協定等科学者交流を実施することを直接的な目的と

している。これら事業を実施することにより、究極的には、国際的な資源管理体制の確立に積極的に貢献することを目的として掲げている。

事業実施機関は、独立行政法人水産総合研究センターであるが、科学オブザーバー育成体制整備事業については、海洋水産資源開発センターも教育トレーニングの実施主体として組み入れている。

本事業成果については、水産庁長官に各事業成果報告書を提出するほか、水産庁からの求めに応じ事業内容及び事業結果等に関する説明及び情報の提供を行うものとされている。また、水産庁は、本事業の実施につき必要な指導及び監督を行う。

各事業の具体的内容については、実施要領別添の計画に定められている。以下においては、まぐろ・かつお類及び混獲生物の資源調査を含む調査事業の本体である国際資源調査事業計画について説明する。

2. 国際資源調査事業計画

本計画では、国際資源調査事業の実施体制、事業構成、各事業の実施に当たっての詳細なルールが定められている。

(1) 実施機関及び実施体制

国際資源調査事業は、水産総合研究センターが実施することとし、水研センターは、本調査事業の効率的かつ組織的な推進を確保するため、次の調査担当グループを設置し、各グループ毎の事業を統括するグループリーダーを置く。

（１）まぐろ・かつおグループ

（２）混獲生物グループ

（３）いるかグループ

（４）複数種管理グループ

（５）北西太平洋グループ

（６）北東アジアグループ

（７）外洋資源グループ

さらに、グループリーダーは、必要に応じ、当該調査担当グループに属する調査担当サブグループ（ＳＧ）を設置し、当該ＳＧの事業を統括するＳＧリーダーを置くことができる。

まぐろ・かつおグループにおいては、遠洋水産研究所を中心に６つのＳＧ、すなわち、海洋環境ＳＧ、太平洋クロマグロＳＧ、熱帯性マグロＳＧ、ミナミマグロＳＧ、カツオ・ビンナガＳＧ、カジキ類ＳＧを設置し、部や研究室の枠組みに縛られない組織横断的な調査プロジェクト方式で、機能的に資源調査事業を遂行する体制の構築を図っている。

また、さめや海鳥等を対象とした混獲生物Ｇはまぐろ・かつおＧと密接に連携をとりながら調査事業を遂行する。

なお、調査事業の一部は、海洋水産資源開発センター、都道府県、大学、民間団体等へ再委託され、調査Gの事業遂行の一翼を担っている。

(2) 調査事業の構成

国際資源調査事業は、①国際資源調査推進検討会、②国際資源調査、③国際資源調査情報広報の３種によって構成される。

(3) 国際資源調査推進検討会

水研センターは、事業の推進と実施の円滑化を図り、事業の目的を達成するため、必要に応じ、国際資源調査推進検討会を開催する。

検討会は、①魚種別推進検討会、②テーマ別推進検討会、③フィジビリティースタディー推進検討会の３種があり、それぞれその目的が異なる。

①魚種別推進検討会は、各グループリーダー又はサブグループリーダーが、国際漁業管理機関等の動向を踏まえ、調査計画、調査結果、資源状態等を検討するため開催する会議であり、調査を推進する上で最も基本的な検討会と位置づけられる。

これに対し、②テーマ別推進検討会は、水研センターが、本調査事業を推進する上で、各調査グループ横断的な調査・解析手法等の特定テーマに関する検討を行うために開催するものであり、まぐろかつおＧと混獲生物Ｇに横断的な「公庁船関係調査推進検討会」もこのカテゴリーで実施するものである。また、③フィジビリティースタディー推進検討会は、水研センターが、魚種別推進検討会や国際漁業管理機関等において、新たに必要性が認められた資源調査を対象に、その実施の可能性をあらかじめ調査することを目的として開催するもでである。

推進検討会の参加者は、原則として、①水産庁（漁場資源課及びその他の関係部課）、②水研センター（グループリーダー、サブグループリーダー及びその他水研センター職員）、③再委託事業受託機関、④外部有識者・専門家（水産関係団体、学識経験者等）、⑤その他推進検討会が必要と認めた者によって構成される。

(4) 国際資源調査

国際資源調査は、調査計画書に従って実施される。水研センターは、上述した調査担当グループ及びサブグループ別に調査計画書を作成し、水産庁の承認を得て、調査を実施する。また、グループが作成した調査計画にない調査であっても、水産庁は、特定の事項についての資源に関する情報が必要となった場合には、水研センターと協議の上、当該事項を調査計画に加えることができる。これは、不断に変化する国際漁業状勢に対応した調査ニーズに迅速かつ機動的に対応するためである。

調査計画に記載される調査内容は、概ね以下のような４つのカテゴリーに区分される。

1) 漁業関連データ集計・解析

漁獲成績報告書、市場等における生物測定、科学オブザーバー等からデータを収集し、漁業関連データのデータベース構築・管理並びに一次的解析等を行う。

2) 漁業生物資源調査

調査船等による生物試料の採集、漁獲調査、目視調査、音響調査、標識放流調査、海洋観測調査等の海洋フィールドにおける調査を行う。

3) 調査試料等分析処理

採集された生物試料、データ等の分析を行うとともに、得られた生物特性、生態、海洋環境等に関する科学的知見を蓄積する。

4) 資源評価・総合解析

調査対象（種）の資源評価及び資源の動向予測、海洋環境等を含めた生態系の構造解析等を行う。また、国際漁業交渉等に必要な科学的資料、報告書、論文等を作成する。

(5) 国際資源調査情報広報

国際的な漁業資源管理への理解や取り組みの増進に資するため、事業目的・概要、事業結果、国際漁業資源に関する資源状態等について、ホームページの開設、漁業者及び市場関係者等への説明会の開催、印刷物の刊行等を通じて、広く一般国民を対象に広報する事業である。水研センターは、広報内容に関する国民等からの照会に対し、責任をもって対応する担当者を置き、照会事項に関しては迅速な対応を図るとともに、照会事項及びその対応状況について記録するものとしている。

このような情報広報の一環として、平成１４年３月、主要な国際漁業資源の資源状態や管理方策等を魚種別にコンパクトに取りまとめた「国際漁業資源の現況」を編集し、公表した。

さらに、平成１４年５月には、国際漁業資源の調査等の情報提供に資するため、国際資源調査等推進対策事業のホームページを開設し（http://kokushi.job.affrc.go.jp/)、上記「国際漁業資源の現況」も含めて、調査事業の広報に努めているところである。

なお、水産総合研究センターが設立される以前の平成１２年度まで、遠洋水産研究所主催で開催されていた「まぐろ資源部会」は、調査情報広報の機能も併せ持っていたが、昨年度からは、国際資源調査情報広報の一環として、「まぐろかつおグループ／混獲生物グループ資源調査研究成果報告会」（通称：まぐろ調査研究成果報告会）として開催することとした。

以上のように、我々が本調査事業で蓄積した専門的科学的知見について、漁業関係者はもとより、一般の国民に向けて分かりやすく広報することは、漁業資源の調査及び評価に責任を有する公的専門機関としての国民・市民に対する説明責任（Accountability）であると認識しなければならない。とりわけ、将来にわたり複数の国家が共同で保存・管理することが求められるカツオ・マグロ類等の国際漁業資源に関する分かりやすい広報は、科学的な資源評価に立脚した適切な資源管理を推進する上で今後益々重要になってくると考えられる。

Ⅳ. 調査･研究の経過

遠洋水産研究所

1. まぐろ･かつおグループの概要

(1) 国内情勢

遠洋水産研究所は平成 13 年度から法人化され、これまでの農林水産省水産庁遠洋水産研究所から、独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所となってから約２年が経過しようとしている。この機構改革により、これまで我々の研究所の主要な研究費であり、水産庁の主として行政対応のために使われてきた研究費を、前年度からは、水産庁からの委託費として受け取ることになった。また、個々の研究組織そのものには変化はないが、かつお・まぐろ研究の実行組織として、かつお・まぐろグループの下に、６つのサブグループ（ＳＧ)、すなわち：カツオ・ビンナガＳＧ、太平洋クロマグロＳＧ、熱帯性マグロＳＧ、ミナミマグロＳＧ、カジキ類ＳＧ、海洋環境ＳＧが作られ、部や研究室にとらわれずに、機能的に研究を遂行することになった。また、その他に、混獲生物グループがかつお・まぐろグループと密接に関連しながら国際資源調査をおこなう。これをうけて、従来の「まぐろ資源部会」を、かつお・まぐろグループの研究成果の発表会と、これら２つのグループと公庁船関係者との研究調査検討会との２つの部分に分離することにした。

新体制での現在までの調査・研究の経過は、おおむね順調に進んでいるが､改善されるべき点として２つ指摘しておきたい。その一つは､各ＳＧの独自性を生かせるようになつた反面、ＳＧ間の情報交換・連携が必ずしも充分とはいえないことである。後述する中西部太平洋の新条約への対応も含め、ますます多様化する国際情勢に対して､組織的な流動性を確保するためにも、ＳＧ相互の結びつきの強化が次年度の課題の一つである。他の 1 点は、組織運営の面で、独法本部は、物品の購入や旅費の支給などさらに迅速な事務の処理が行なわれるよう改善すべきである。

(2) 国際情勢

本年度も、まぐろ資源研究と関連する重要な出来事があった。中西部太平洋のまぐろ類の国際管理のための条約（略称 WCPFC）が設立されることとなり、必要な手続きが済めば、早ければ数年後に発行する。日本は、この条約には容認できない欠陥があることを理由に条約に署名していない。WCPFC の科学委員会にあたるＳＣＴＢ（常設まぐろ・かじき委員会）にも平成 12 年および 13 年には出席しなかった。しかしながら、水産庁は本年開催された設立の準備会合には 2 年ぶりに出席し、日本は対話を再開した。この条約がカバーする海域は、世界最大のまぐろ類の生産をあげており、わが国にとって、極めて重要な海域であるので、今後の慎重な対応が急がれるべきである。なお、今回の準備会議に付いては､後述の国際会議等報告を参照されたい。国際海洋法裁判所（ITLOS）での裁判を機に、ミナミマグロの保存のための委員会（ＣＣＳＢＴ）の機能正常化をめざして、科学委員会などに外部科学者を招請し、加盟国間で意見が対立したときには、外部科学者が意見の調整を行う等の改善策が昨年合意された。昨年は、３年ぶりに資源評価が行なわれ、

科学調査計画（ＳＲＰ）を立案し、科学委員会から本委員会へ必要な勧告が行なわれた。本年度は資源状態に大きな変化は無いとの判断から、資源評価は行なわず、ＳＲＰに関する論議を中心に調査・研究をすすめた。

日本の主導によって実現した世界的な規模でのはえ縄漁業における過剰漁獲能力の削減の取り組みが進み、我が国の遠洋まぐろはえなわ漁船の減船計画が実行されたのを受け、現在最大の大型はえ縄漁船を擁する台湾とも減船交渉が進んでいる。更に、便宜置籍船あるいは違法漁業船（IUU船）に対し、大西洋まぐろ類保存委員会（ＩＣＣＡＴ）を中心に、その国際的規模での廃絶運動（IUU船を特定し、改善命令を出し、改善が見られないときには、貿易制限措置をとる等）が始動を始めた。本年は、ＩＣＣＡＴやインド洋まぐろ類委員会（ＩＯＴＣ）でこれまでのＩＵＵ船リスト作成とともに、正規船リスト（船籍国が正当な船であることを証明した船）を作成することとなった。この運動の実行をあげる為、漁獲物が正当な物である事を証明する制度が、クロマグロ、ミナミマグロ等を中心に強化され、メバチやメカジキなどでもその適用が検討されている。

しかしながら、このようなまぐろ類の資源管理に関する進展を阻害する動きも顕著になって来た。沿岸国特に開発途上国と遠洋漁業国との間で、ＴＡＣ（許容漁獲量）をめぐり、これから漁業を発展させたい側と漁業規制を導入・強化させたい側とが鋭く対立するようになった。特に本年のＩＯＴＣ年次委員会では、2年連続して、科学委員会で勧告したメバチの漁獲量削減が無視された。この背景には、インド洋には沿岸の途上国が多く、漁獲能力の増加に既に資金を投入済みであることもある。また、ＴＡＣの配分を決める要素の一つには、各国の資源研究にたいする貢献度も取り入れられている。各要素間の重みづけをどうＴＡＣ配分に反映させるかが論議の一つの焦点となっているが、いずれにせよ、調査・研究の重要性が新たな側面から認識される時代になったと言えよう。

(3) まぐろ類の資源評価・管理に関する主要国際会議の概要

まぐろ・かつおグループ関連の国際会議には毎年行われる大西洋まぐろ類保存条約（ＩＣＣＡＴ）会議、全米熱帯まぐろ委員会（ＩＡＴＴＣ）会議、インド洋まぐろ類保存委員会（ＩＯＴＣ）会議、ミナミマグロ保存条約（ＣＣＳＢＴ）会議、常設まぐろ・かじき委員会（ＳＣＴＢ）等がある。これらの会議に関する報告は個別に詳しく後述するので、ここでは全体の動きを概観する。メバチの資源状態の悪化が懸念されており、いずれの大洋のメバチ資源も既に延縄漁業に強度に利用されていたところへ近年まき網漁業で人工漂流物（FAD）を使用するようになったため、小型のメバチの混獲が急増し、大型魚を獲る延縄漁業への悪影響がメバチ資源状態の悪化とともに心配されている。また、特に大西洋においては非加盟国の延縄及びまき網によるメバチの漁獲が増加しており、事態を一層深刻化させている。

ＩＡＴＴＣは1998年の年次会議で、FADを使ったまき網の操業規制とまき網で獲られるメバチの総量規制を決定した。近年卓越年級群（1997年級）が発生したため、資源状態はやや楽観視されているが、引き続きFADによる操業を小型魚の漁獲具合を見ながら規制することを検討している。、ＩＣＣＡＴの科学委員会（ＳＣＲＳ）では、地中海におけるクロマグロの漁獲量は依然として科学委員会からの勧告された許容漁獲量をはるかに越えているが、小型魚の漁獲を大幅に削減することを条件に、現行の漁獲量を維持することとなった。メカジキはかなり規制の効果が現れ始めており、北大西洋資源はＴＡＣの４０％増加が決定した。ＩＯＴＣでは、メバチがＭＳＹを

大幅に越える漁獲を続けていることから、科学委員会がメバチは現行漁獲量の削減をキハダは現行漁獲量および努力量の凍結を勧告したが、沿岸国と遠洋漁業国との対立から、規制の導入はいずれの魚種でも見送られた。日本が参加しなかったＳＣＴＢでは、ＦＡＤの増加による小型のメバチ漁獲増に関するメバチ資源の懸念から、現状以上にまき網による小型メバチ、キハダの漁獲死亡係数を増加させないことが、勧告された。

ミナミマグロ資源は成長の変化、年齢別の産卵量の再評価等を考慮した結果、加入量は低下したが、近年ほぼ安定してきており、未成魚資源量の回復がみられる。しかしながら、親魚資源量はきわめて低レベルにあり、今後注意深く資源状態を監視する必要がある。現在の許容漁獲量に関して、科学委員会からの新たな勧告はなかったが、近年の小型魚のＣＰＵＥの減少から、現状の漁獲を続けながら２０２０年まで資源を回復させることは困難であろうという認識が示された。今後は、具体的な管理方策（ＭＰ）の完成に向けて力を入れることとなった。ＴＡＣとその国別配分については、来漁期の許容漁獲量については増枠を要求する日本とそれに反対するオーストラリアとニュージーランドとの間で 2 年連続して合意に達していない。しかしながら、韓国がＣＣＳＢＴに加入し、台湾も事実上規制の枠の中に入り、漁獲物の取引証明制度の採用により、インドネシアを条約の資源保護措置を減殺している国と特定したことは、成果といえる。

(4) 調査・研究経過の概要

大臣許可漁業の一斉更新で、延縄漁業及びまき網漁業の漁獲報告書の様式が変更され、より広範で詳細な情報が得られるようになったことは昨年度の報告で触れた。しかしながら、さめ類の漁獲記録、混獲生物漁獲記録、体長測定については記載の質・量ともに極めて不充分で、今後漁業者及び関係者の努力が必要である。とりわけ、まぐろはえ縄漁業に関する体長測定資料の減少は大きな問題となっているので、注意を喚起しておきたい。遠洋まぐろはえ縄船のまぐろ類の体長の船上測定は義務化されているにもかかわらず、ほとんどの船がこの義務をはたしておらず、その結果、漁獲物の体長組成を推定することが、ミナミマグロを除いて、近年非常に困難または不可能となってきている。漁獲物の体長組成は、資源評価に使われる基本的情報であり、この資料の不備で我々の資源研究が困難になるのは勿論、まぐろ類に関する国際委員会では、近年、日本船による体長データの不足が強く非難されている。この問題の解決は、まぐろ漁業の指導監督官庁である水産庁が責任を持って早急に行なうべきである。なお、この問題の詳細に関しては、本報告の「遠洋まぐろはえなわ漁船による船上調査」の項を参照されたい。

本年度は照洋丸で大西洋のクロマグロとかじき類を中心に、クロマグロの産卵場調査とまぐろ、かじき、さめ類の垂直分布について延縄による漁獲調査を行った。クロマグロの産卵場調査は、北大西洋中央水域で、記録型標識（POP-UP TAG）を用いた調査から示唆された、新たな産卵場が存在するか否かを調査した。今のところ新たな産卵場が存在する可能性には否定的な結果がでている。かじき類の調査では、普通縄と深縄との同時操業試験で、普通縄のＣＰＵＥが深縄より、高いことが実証された。

太平洋に分布するクロマグロ資源については資源管理方策が導入されていない。本資源における生物学的特性や漁業データに係わる資源調査の現状を考慮すると、最低親魚量の確保と言う点から過去に推定された最低レベルの親魚資源以下にしないという経験則を使い、これに基づいた管理を実施することが安全であろうと考えられた。そして現状(1996-98)の漁獲パターンが続くな

らば、2010 年までこの基準を満足し、現在の資源水準である中位水準を維持する可能性の高いことが予測された。

海洋環境研究では、かつお・まぐろ類の生息環境を把握するため、太平洋・インド洋を中心に、公庁船や調査船・一般当業船等による広域観測網を展開し、水温・塩分等の物理量のデータを収集とデータベース化を行っている。また、まぐろ類の資源変動と大気／海洋変動との関係を検討した結果、70 年代後半を境に太平洋クロマグロ、北太平洋ビンナガ、ミナミマグロ資源は減少、東部太平洋のメバチ、キハダ資源は増大したこと、80 年代末を境にメバチの CPUE は減少し、ビンナガは増大したこと、90 年代末にはクロマグロ加入量が平均値に近づいていることなど、気候レジーム・シフトと対応が示唆される資源変動が認められた。まぐろ類各種の資源変動と海面水温変動との関係を調べた結果、各魚種の産卵場や越冬場海洋変動に応じた資源変動を示す傾向が認められた。

あらたに策定された科学調査計画に基づき、ミナミマグロの漁獲死亡率や海域間での混合率等を直接推定する目的で、大規模な標識放流が、本年度から、豪州沿岸の幼魚をが中心に開始されたが、充分な数の放流にはいたっていない。一方、はえ縄からは、限定的な尾数ではあるが、小型魚の標識放流が成功裏に実施された。また、記録型標識で得られたミナミマグロの遊泳情報を実際の操業海域における漁船情報と対比させることにより､漁業と資源との関係が直接的に分析できる可能性が確認された。

最後に、近年問題が急速に顕在化してきた混獲種に対する対策上で公庁船から得られる情報が、まぐろ・かつおグループの調査･研究とならんで、重要な役割を果たしていることを強調しておきたい（次の混獲グループの概要参照）。本年は、ＩＯＴＣで混獲委員会の設置がきまり、さめ類の情報収集を中心に来年以降活動を始めることになり、ＣＩＴＥＳ（ワシントン条約）でも、サメ２種（ジンベイザメ、ウバザメ）が絶滅危惧種としてリストＩＩに掲載されたほか､さめ類の国別活動計画がほとんど進展していないことから、さめ類の資源保存にむけた取り組みを地域漁業委員会にまかせず、ＣＩＴＥＳとしても取り組むこととなった。水産を取り巻く情勢は大変厳しいものがあるが、公庁船による調査はその重要性が改めて認識されようとしており、今後ともできる限りの協力をお願いしたい。調査の記録・報告様式をどのようなデータにも容易に対応できるように、一本化して、平成１２年度から、新記録様式での調査報告も関係者の協力を得て軌道に乗ったことを感謝します。

2. 混獲グループの概要

(1) 組織

平成 13 年度からの水産研究所組織の独法化にともない、水産庁の国際資源調査研究費を委託事業費として受け取ることになった。それにともない受託先組織はグループ化され、混獲グループがまぐろ・かつおグループと独立して形成された。グループの研究目的は、国際的な自然保護に対する関心の高まりを受け、はえなわ漁業における混獲生物の混獲実態を把握するとともに、混獲削減手法の開発および混獲種個体群に対する漁業の影響を評価することにある。グループを独立させた理由は、調査研究対象である生物がかつお・まぐろ類とは、まったく別種である点、対

応範囲が漁業管理国際条約から、ワシントン条約等広範囲かつ多岐にわたる点である。しかしながら、混獲グループの調査研究は、これまでどおりまぐろ・かつおグループと密接に協力して行う。

混獲グループは遠洋水産研究所、混獲生物研究室が主に担い、これに遠洋水産研究所数理解析研究室、および西海区水産研究所石垣支所、亜熱帯生態研究室が補助的に協力する。総勢では研究員６～７名のグループである。調査研究の対象範囲は、主にまぐろはえなわ漁業で混獲されるサメ類約 20 種、海鳥類約 10 数種、ウミガメ類 9 種であり、担当海域は全世界の日本のまぐろはえなわ漁場および混獲種の生息海域である。

(2) 国際情勢

まぐろはえなわ漁業で混獲されるサメ類、海鳥類については、FAO で決議された「サメ類の保護と管理に関する国際行動計画」および「はえなわ漁業における海鳥混獲削減のための国際行動計画」を受けて、水産庁でも平成 12 年度に「サメ類保護・管理のための日本の国内行動計画」および「はえ縄漁業における海鳥の偶発的捕獲を削減するための日本の国内行動計画」を策定し、混獲回避に努力を払っているところである。サメ類については、第 12 回ワシントン条約締約国会議でジンベイザメ、ウバザメ 2 種の付属書掲載が採択され、APEC でもサメ研究集会が開催されたりと、活発な活動が続いている。海鳥に関しては、南極海洋生物資源保存委員会（CCAMLAR）およびCCSBT では引き続き討議され、その混獲レベルと個体群の状態に高い関心が持たれている。

ウミガメに関しては、米国大西洋岸およびハワイでウミガメ混獲により漁業の禁漁海区が設けられるなど、予断を許さない状況が続いている。

(3) 平成 13 年度開催された主な国際会議の概要

平成 14 年 1 月にアイルランドのダブリンで ICES-ICCAT 合同のサメ資源解析のための研究集会が開催され、外洋性種、主にヨシキリザメの資源解析に関しての情報交換が行われた。

4 月には世界ウミガメ会議がマイアミで開催され大西洋および地中海を中心にウミガメ類の産卵状況、資源、混獲などの話題が紹介された。

11 月にはハワイで第 2 回世界漁業者会議が開催され、ウミガメと海鳥の漁業における混獲を回避するためのシンポジウムが行われた。海鳥の混獲回避については、染色餌、トリポール、加重枝縄、水中投縄機について議論され、特に染色餌の混獲削減効果と漁獲対象種の釣獲率に悪影響を与えないことが注目された。

12 月には、メキシコで APEC サメ研究集会が開催され、APEC としてこの問題にいかに関与していくかが討議された。

同 12 月にタイのバンコックで京都大学と東南アジア諸国の共同でシンポジウムが開催され、エビトロール漁業におけるウミガメ混獲の実態とその回避方法等について情報交換が行われた。

(4) 調査・研究経過の概要

サメ類は混獲種であるが、利用もされているので、カジキ類等と同じ副次的な漁獲対象種でもある。そこでグループでは混獲回避よりも、サメ類混獲数を把握するとともに、その資源状態を

モニターすることを研究の主目的に置いている。2002 年 12 月にメキシコで開催された APEC サメ研究集会において、わが国のサメに関する漁獲資料収集システム、および調査・研究体制についての紹介を行った。また同 12 月に東京大学海洋研究所において開催されたサメ類のシンポジウムにおいて、混獲グループがこれまで行ってきた外洋性サメに関する資源解析結果を公表した。

前年に引き続き北太平洋で漁獲されたクロトガリザメ、アオザメの年齢査定を行った。また同じく太平洋のハチワレについても年齢査定を行った。本年も継続してサメ類の標識放流を行いサメ類の総放流数は 8,000 尾を超えている。

海鳥に関しては、引き続き混獲の実態調査と混獲回避方法の研究開発を実施している。2002 年 11 月にハワイで開催された第 2 回世界漁業者会議では、混獲グループが実施している青染め餌による海鳥回避実験の結果を報告し、好評を得た。

また、2003 年 2 月にローマで開催されるＦＡＯ漁業委員会に提出するはえなわ漁業における海鳥混獲削減のための国内行動計画、日本版の評価レポートを水産庁と共同で作成にあたった。

ウミガメに関しては、その生物学的な基礎資料を収集する目的で、西太平洋におけるオサガメの重要な産卵地であるイリヤンジャヤにおいてオサガメ産卵地調査を行った。イリヤンジャヤではノブタによるウミガメ卵の捕食が多く、産卵海浜を電気防護柵で囲む保護策が有効であるとの情報を得た。またアカウミガメの主要産卵地である静岡県御前崎町において、産卵調査、衛星標識の装着および行動追跡を行った。

3. 漁獲統計に関する資料の収集・編さん

(1) まぐろはえなわ漁業(指定漁業)

本年は 1998 年、1999 年の本集計および 2000 年、2001 年の暫定集計値を集計した。1998 年と 1999 年に関しては、昨年も本集計を作成したが、昨年後半に両年の漁獲成績報告書の未提出分が多量に提出されたため、その入力分を含めて再度集計を行った。現在 2000 年の集計は暫定値であるが、その総操業回数の推定もほぼ完了しており、本年２月頃には本集計が可能であろうと思われる。

1) 提出率及び総数推定

現時点における漁獲成績報告書の提出状況および機械入力状況を表 1に示す。提出された報告書の機械入力作業は順調に進捗している（表 1左半分)。漁獲成績報告書の提出率は、遠洋延縄船で 1998 年および 1999 年ではおよそ 91%、2000 年で 92%であり、2001 年についてもすでに 90%に達している。この近年の高い提出率は水産庁による早期提出の指導と、各漁業団体の協力によってもたらされているものと思われる。

表 1. まぐろはえなわ漁獲成績報告書の漁業種類別提出状況（提出は平成１５年１月７日現在、入力は平成１４年 11 月 1 日現在)。航海数は操業第１回目の年で集計。操業回数は暦年で集計。

年	漁業種類	提出航海数	入力済み航海数	提出に対する入力率	入力済み操業回数	推定総操業回数*	操業回数から見た提出率	1997年様式（新様式）の比率
1998	小型	4,105	4,105	100%	40,637	–	–	44%
	近海	1,126	1,126	100%	20,162	22,938	88%	46%
	遠洋	1,363	1,363	100%	133,023	146,369	91%	19%
1999	小型	4,049	4,049	100%	41,647	–	–	85%
	近海	1,059	1,038	98%	19,416	22,973	85%	83%
	遠洋	1,071	1,065	99%	111,940	122,973	91%	47%
2000	小型	3,809	3,805	100%	41,228	–	–	89%
	近海	1,076	1,028	96%	19,717	23,228	85%	91%
	遠洋	1,050	1,022	97%	107,110	117,051	92%	62%
2001	小型	2,703	2,470	91%	28,202	–	–	93%
	近海	961	798	83%	16,212	23,228	70%	96%
	遠洋	983	940	96%	105,462	117,051	90%	75%
2002	小型	1,289	72	6%	–	–	–	–
	近海	482	73	15%	–	–	–	–
	遠洋	289	12	4%	–	–	–	–

*2001年の推定総操業回数は2000年の値を使用した。

上記のように漁獲成績報告書の提出率は最終的には 90%以上と高いものの、100%ではないため、総漁獲量を推定するためには漁獲成績報告書未提出分の漁獲量を補う必要がある。そのために、推定総努力量と漁獲成績報告書の努力量の比率によって、報告された漁獲量から総数を推定する必要がある。現在は、近海延縄では統計情報部の入港年別府県別トン数階層別操業（漁労）日数を、遠洋はえなわについては海区（全世界を 20 に区分）別月別トン数階層別の操業日数をそれぞれ推定総努力量として用いて、提出された標本値を総数に変換している。

1994 年以降、１０トン以上２０トン未満の小型まぐろはえなわ（承認及び届け出）についても漁獲成績報告書の提出が義務付けられた。さらに、従来の小型承認船に関して、2002 年 4 月より大臣許可漁業となり、近海はえ縄船として扱われることになった。これら 20 トン未満の小型船に関しては総操業に関する適切な統計がないことから総数推定ができない状態が続いてきたが、北太平洋におけるまぐろ類の国際的漁業管理の動きも強まっており、小型延縄に関してもなるべく正確な漁獲状況を把握する必要にせまられている。20 トン未満の小型はえ縄船に関しても 2002 年以降、府県別操業日数の情報が統計情報部により収集されており、2002 年の集計からはこれを総数としてその正確な漁獲量の推定が可能になるものと期待される。

1997 年初頭から延縄の漁獲成績報告書が若干変更され、漁具仕様（枝縄長、受け縄長、枝縄間隔）が加わり、“鉢数” が “浮玉間の鈎数” に変わり、漁獲種にヨゴレとオナガ類が加わった。2000 年以降、小型および近海はえなわ船については、この新様式報告書での提出率がほぼ 90%以上にたっしたが(表 1)、航海期間の長い遠洋はえなわ船では、2001 年でもその比率は 75%にとどまっている。

2) 集計状況

試験操業による漁獲を除く年計値は、1998 年に鈎数で約４億６千万本、総漁獲量２１万トンであったが、1999 年の遠洋許可船の２０％（１３２隻）減船により鈎数はその後、約４億本前後と

なっている（表 2)。この減船により、漁獲傾向に何らかの変化が生じるのではないかとも思われたが､総漁獲量を見る限り、その半分をメバチが、残りの更に半分をキハダが占めるという漁獲比率には大きな変化は認められない。

表 2. まぐろはえなわ漁業（小型はえなわを除く）による我が国の大洋別年別漁獲努力量及び魚種別漁獲重量（千トン)、2000 年、2001 年は暫定値

大洋	年	操業(千回)	針数(百万)	クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウ	フウライ	カツオ	合計
太平洋	1998	89	228	0.2	1.0	20.2	61.6	25.1	9.9	4.5	5.4	0.2	0.1	0.3	0.1	128.6
	1999	77	201	0.1	1.7	15.8	43.5	17.7	7.9	2.8	4.1	0.1	0.0	0.4	0.1	94.2
	2000	73	194	0.1	1.1	13.5	46.0	31.5	8.2	1.8	3.9	0.1	0.0	0.3	0.0	106.5
	2001	81	215	0.2	1.7	16.1	58.5	27.0	9.0	2.0	4.1	0.1	0.0	0.3	0.1	119.1
インド洋	1998	42	124	0.0	5.8	3.2	17.2	16.9	2.2	0.3	1.2	0.2	0.1	0.0	0.0	47.1
	1999	37	108	0.0	5.0	2.3	14.0	14.7	1.5	0.3	0.8	0.2	0.1	0.1	0.0	39.0
	2000	34	101	0.0	3.8	2.5	13.1	14.5	1.5	0.3	0.9	0.1	0.1	0.0	0.0	36.8
	2001	37	110	0.0	5.2	3.0	12.8	13.6	1.2	0.1	0.5	0.1	0.1	0.0	0.0	36.6
大西洋	1998	40	109	4.3	0.9	0.9	25.6	5.4	2.5	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	40.8
	1999	34	93	3.8	0.9	1.0	21.9	3.4	1.9	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	33.7
	2000	34	96	3.2	1.3	1.2	22.9	3.7	1.1	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3
	2001	27	76	2.8	0.4	1.4	17.6	2.5	0.7	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
合計	1998	171	461	4.4	7.7	24.3	104.4	47.4	14.7	4.8	7.7	0.4	0.3	0.4	0.1	216.6
	1999	147	401	4.0	7.7	19.1	79.4	35.8	11.3	3.1	5.7	0.3	0.2	0.5	0.1	167.2
	2000	142	391	3.3	6.3	17.2	82.1	49.7	10.8	2.2	5.6	0.3	0.2	0.4	0.0	178.1
	2001	145	402	3.0	7.2	20.6	88.9	43.1	10.9	2.2	4.9	0.2	0.2	0.4	0.1	181.7

(2) 大中型まき網漁業（かつお・まぐろ類採捕に係るもの）

漁獲成績報告書にもとづき 2001 年の漁獲量はほぼ確定した。2002 年分についても適宜入力が行なわれている。所謂海外まき網許可隻数は、2001 年 1 月 1 日現在で太平洋中央海区（北緯 20 度以南の東経水域および全西経水域）において 1 そうまき網船 35 隻、インド洋における許可隻数は前年同様 1 そうまき網船 10 隻で、ここ数年増減がない。2001 年において、中西部赤道太平洋域では 34 隻が、インド洋では 2 隻が操業を行った。上記の海外まき船を除く近海まき網船に関しては漁獲成績報告書の提出率が一部不明であるが、42 隻（2000 年 49 隻）から提出があった。海外まき網漁業と北部太平洋海区の漁獲量はほぼ網羅されているが、他の海区、日本海や東シナ海においては一部に未報告分があることが、水揚げ情報および日本海周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業（特にクロマグロ）から示唆されるが、九州漁業調整事務所の指導によってかなり改善されている。

2001 年のかつお・まぐろ漁獲量集計値は（表 3）の通り。提出された漁獲成績報告書に基づく漁獲量は太平洋においてカツオが 16 万 6 千トン、キハダが 3 万 3 千トン（一部小型メバチを含む)、メバチ 6,100 トン、クロマグロ 5,800 トン、合計 21 万 5 千トン、インド洋においてカツオが 1,800 トン、キハダ、メバチともに 600 トン、合計 3,000 トンであった。太平洋では 2000 年に比べてカツオが 6 千トン弱の減少、キハダが 3 千トン強の減少、メバチが 1,300 トン増加、クロマグロは 8 千トン減少した。海まきの漁獲総量が前年並みであったのに対し、近海の漁獲量が減少したため、全体で 1.7 万トンの減少となった。海まきは夏季の近海操業が増加し、そこでのカツオの漁獲が倍増して約 2 万トンを超えたが、以南ではその分減少し、あまり増減がなかった。インド洋における海まき船は 2000 年と同じ 2 隻のみの操業で、総漁獲量も更に減少して 3 千トンとなった。

熱帯水域における 2001 年の操業水域は東経 140 度～180 度、南緯 11 度～北緯 12 度の範囲にあって比較的東西に狭かった。水域的には 2000 年とほぼ同様であったが、操業の多くが赤道周辺に

集中していた点で異なっていた。季節的な漁場の位置を見ると、第1、第2四半期は東経 160〜170 度付近に南北に比較的広く分布していたが、第3四半期以降は赤道付近を中心に東西に細長い水域に漁場が形成された。

1999 年以降利用が本格化した人工筏操業は 2001 年以降も継続されているが、その割合はやや減少した。群の型別には、1、5〜8 月にキハダ主体の素群操業があったが、それ以外は人工筏と自然流木を中心とした操業が6割以上を占めた(図 1)。人工筏操業による漁獲量は他の操業より多く、特にメバチは全体の3分の2を占める。キハダは素群れの漁獲がかなり多いので割合的には少ない。

表 3. まき網漁業によるまぐろ類の漁獲量、2001 年集計値（単位千トン）

大洋	漁業種類	水域	隻数	カツオ	キハダ	メバチ	クロマグロ	ビンナガ	その他	合計
太平洋	近海		42	20.9	2.0	0.7	5.0	0.7	3.2	32.7
	海まき	20N 以北	9	21.5	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	22.5
		20N 以南	34	123.6	31.1	5.3	0.0	0.0	0.1	160.1
		小　計	34	145.1	31.1	5.3	0.7	0.1	0.1	182.6
		合　計	76	166.1	33.3	6.1	5.8	0.8	3.3	215.3
インド洋	海まき		2	1.8	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	3.0
		総　計	77	167.9	33.9	6.7	5.8	0.8	3.3	218.4

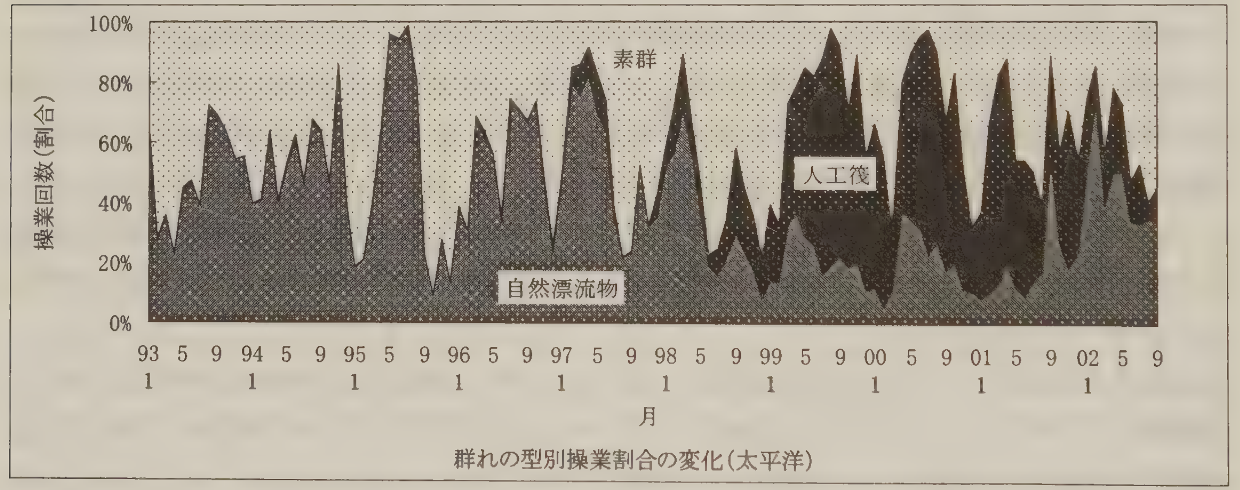


図 1. 群れの型別操業割合の変化（熱帯太平洋）

(3) 竿釣り漁業

近海・遠洋竿釣り船から農林水産大臣に報告される漁獲成績報告書について、整理・入力・データ化を行っている。2001 年の漁獲成績報告書データのうち 2002 年 12 月までに報告がありデータ化が終了したものは 21,065 操業日数である。さらに、1988〜1990、1992〜1998 年の未処漁獲成績報告書 8,614 操業日分の追加データ化を行った。

4. 漁業及び漁獲物に関する資料の収集・編さん

(1) 遠水研による直接調査

静岡県焼津港において、かつお・まぐろ漁業に関する基礎的資料の収集並びに各種生物調査を実施した。平成 14 年の調査状況は表 4に示した。

焼津港へは年間延べ 633 隻が入港し、そのうち漁況聴取船数は 501 隻で、また、107 隻から合計 151,042 尾の生物測定資料が得られた。なお、海外まき網の魚体測定については直接調査の他に、調査協力船に船上測定を依頼して実施している。その他に大型まぐろはえ縄漁船の協力による船上測定資料の収集も行った。

かつお･まぐろ･かじき類の体長—体重測定、その他の生物学的調査並びに聞き取り調査で得られた資料及び情報は、生物統計資料としてデータベースに入力される一方、浮魚資源部では焼津入港船資料にもとづく「まぐろはえなわ漁業稼働状況」としてとりまとめ、半年報（1 月～6 月、7 月～12 月）として編纂・刊行している。また、焼津で得られたこれら最新の漁業情報は、かつお・びんながＳＧ推進検討会議の重要な情報として利用された。

一方、当遠洋水産研究所浮魚資源部および近海かつお・まぐろ資源部、海洋水産資源開発センター、オーストラリアの CSIRO 等が実施している標識放流調査に関し、平成 14 年は合計 56 尾（カツオ 34 尾：遠洋水研、JAMARC；ミナミマグロ 9 尾：CSIRO；キハダ 7 尾：JAMARC—ENYO、メバチ 4 尾：JAMARC—ENYO；ビンナガ 1 尾：遠洋水研；サメ類 1 尾：遠洋水研）の標識を回収した。

表 4. 焼津港における 2002 年の調査状況（1 月～12 月）

漁業種類	入港船数 (転載船含む)	漁況聴取 船数	魚体測定 船数
まぐろ はえなわ	127	85	54
かつお 一本釣り	276	240	33
海外 まき網	230	176	20
合　計	633	501	107

表 4. 続き

漁業種類	魚体測定尾数											
	クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	カツオ	合計
まぐろはえなわ	4	35,059	22,305	14,201	19,520	622	511	703	30	173		93,128
かつお一本釣り			23,932		123							24,055
海外まき網				3,459	6,215						24,185	33,859
合　計	4	35,059	46,237	17,660	25,858	622	511	703	30	173	24,185	151,042

＊ まぐろはえなわには曳縄および近海まき網を含む

＊ 海外まき網については、上記焼津入港船とは別に枕崎・山川入港の 45 隻についても漁況を聴取した

(2) 遠洋まぐろはえなわ漁船による船上調査

遠洋まぐろはえなわ船の多くは 1 年以上の長期航海を行い、各大洋にまたがる広範な海域で操業を行っている。また、漁獲物は運搬船に転載して国内に搬入したり、帰港時には一船買い等により水揚場で検量された後、直ちにトラックに積載されて搬送される。そのため、各魚市場において遠洋まぐろはえなわ漁船の水揚物の魚体測定調査を実施することが困難な状況にある。また、測定する魚体がいつどこで漁獲されたものかも分かり難くなっている。一方で、まぐろ類の資源管理に関する国際的環境は年々厳しさを増しており、各国際漁業委員会では各国に対してまぐろ類の生物調査の強化を強く勧告している。したがって、遠洋まぐろはえなわ漁船の漁獲物については船上で乗組員による魚体測定調査の実施の必要がある。これまで遠洋水研では各県鰹鮪漁業協同組合および遠洋かつお・まぐろ漁業者協会等を通じて遠洋まぐろはえなわ漁業者に、調査の実施に対して、理解、協力を求めてきた。

しかしながら、その報告は年々減る一方であり、水産庁は上記のような国際的な背景を考慮して、平成 5 年に海洋漁業部長通達の「遠洋まぐろはえなわ漁業の船上における生物調査について」（平成 5 年 4 月 20 日付け、5-2840 号）により、遠洋まぐろはえなわ漁業に対して魚体測定調査を義務付けた。遠洋水研では、引き続き各漁業者団体等を通じて遠洋まぐろはえなわ漁業者にノギスと魚体測定野帳を配布し、調査の実施を依頼するとともに、焼津港に入港する遠洋まぐろはえなわ漁船に調査への協力を要請する一方、神奈川県水産総合研究所を通じて三崎港に出入港する遠洋まぐろはえなわ船に本調査への協力を要請している。しかしながら、収集航海数は一向に改善されず、むしろ近年では減少傾向にある（表 5）。

表 5. 船上魚体測定資料の収集実績（ミナミマグロ操業分を除く）

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
収集航海数	49	39	49	52	47	53	27	23	25	12

(2002 年 12 月末現在)

(3) 海外まき網漁業による船上調査

海外まき網漁業協会並びに各船の船主、乗組員の協力のもとに、海外まき網船の漁獲物の体長測定が操業船上で行われている。2001 年には 35 隻から 222 航海分、2002 年（2003 年 1 月 10 日現在）には 33 隻から 133 航海分の測定野帳が提出され、そのうちのおよそ半数で測定データが記録されていた。資源解析に体長データが不可欠となっている今日、水揚げ地での測定調査に基づきまき網漁獲物全体の体長組成の推定が行われているものの、そのカバー率は十分とは言えず、船上測定の精度、カバー率の向上が望まれる。

(4) Real Time Monitoring Program（RTMP）

RTMP とは、ミナミマグロ漁場で操業するはえなわ船が、毎日の正午位置・操業結果を衛星通信ＦＡＸを通じて遠洋水研に報告するプログラムである。はえなわ船の航海長期化によるデータ収集の遅れを解消すること、規制により商業漁獲が行われていない期間の情報を入手すること、漁獲成績報告書よりも詳細な情報を入手することを目的に実施されている。1991 年度より日・豪・ニュージーランドの 3 国共同の調査として始まり、1994 年までは日豪がそれぞれの漁獲枠の中から調査枠を提供し、12～18 隻の選定船が通年操業を行うことを条件にを実施した。1995 年に豪からの漁獲枠の提供がなくなった以降は、日本単独の調査として、公海でミナミマグロを対象に操業を行うすべての日本はえなわ船が毎日漁業情報の FAX 報告をする形に変化した。このため従来の目的のうちデータ収集の遅れは完全に解消されたが、商業漁獲が規制されている時空間からの漁獲情報は得られなくなった。

2002 年は 173 隻が調査に参加し、漁獲した全てのミナミマグロの体長、体重の測定値および性別を含む漁業情報を、毎日報告している。

調査結果はミナミマグロ資源の最新動向、漁獲の詳細情報、混獲状況等、極めて多岐に渡る重要な情報を提供しており、ミナミマグロ保存委員会科学者会議等に適宜報告を行っている。

(5) 日本周辺高度回遊性魚類資源調査再委託事業

本事業の一環として、まぐろ・かつお・かじき・さめ類の水揚げ統計、生物統計の収集整備を、全国 22 道県（北海道・青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉・神奈川・静岡・三重・和歌山・愛媛・高知・宮崎・鹿児島・新潟・富山・鳥取・島根・山口・長崎・沖縄）の水産試験研究機関のほか、民間調査機関等に委託し実施している。

1) まぐろ類関係

本調査により、全国 22 道県の市場においてまぐろ類の魚種別月別水揚げ量、ならびに、クロマグロ、ビンナガおよびかじき類の魚体測定を実施した。これまで農林水産省統計情報部による水産統計では十分でなかった沿岸漁業におけるまぐろ類の種類別水揚量が集計された。また、本年より長崎水試において松浦港における大中型まき網漁船によるものも調査対象とした。しかしなお直接消費地市場に搬入されるはえなわ漁獲物について調査が十分にできていない等の問題点が残されている。

また大臣許可漁業である小型、近海まぐろはえなわ漁業および近海大中型まき網漁業の主要水揚げ港である勝浦港(和歌山県)、気仙沼港および塩釜港（宮城県）においては、まぐろ・かじき

類の水揚げ物全てについて魚体調査を実施する一方、三崎港（神奈川県）へ入港する遠洋まぐろはえなわ漁船についても船上測定結果を収集した。各機関の調査実施状況および調査対象隻数を表 6に示した。

表 6. 大臣許可漁業によるまぐろ・かじき類魚体測定調査

委託機関	調査港	調査対象	調査期間	調査航海数		
				2000年	2001年	2002年
宮城県水産研究開発センター	気仙沼	小型はえなわ 近海はえなわ	周年	562	545	整理中
	塩釜	近海まき網	6～11月	132	49	59
和歌山県水産試験場	勝浦	小型はえなわ 近海はえなわ	周年	2768	1593	整理中
神奈川県水産総合研究所	三崎	遠洋はえなわ	周年	23	25	12

2002 年 12 月末現在

2) カツオ関係

太平洋岸 13 県により、主要港での漁法別水揚げ量の集計、日本周辺海域で各種漁業によって漁獲されたカツオの体長測定（66,807 尾測定、一部体重・生殖腺情報あり、2003 年 1 月 6 日集計分）を行っている。これらの情報は随時遠洋水研に報告され漁獲量の集計、漁法漁港毎の月別体長組成（%）の作成、サイズ別漁獲尾数(catch at size)の推定を行っている。また、通常の試験操業許可による標識放流（1 航海あたり 20 尾）に加えて、宮崎・三重・静岡県により合計 1,500 尾の標識放流を実施するとともに、放流魚と同一群からの体長・体重・成熟度・胃内容物調査を行っている。

3) ビンナガ関係

近年の小型はえなわ船によるビンナガ漁獲の増加に伴う体長測定資料の不足に対応するため、平成 13 年度から小型はえなわの主要水揚げ港である塩釜（宮城県）、銚子（千葉県）、紀伊勝浦（和歌山県）、甲浦（高知県）、油津（宮崎県）におけるビンナガの体長測定の実施を行うよう、本事業によって各県に再委託した。同様に石巻（宮城県）に水揚げされるまき網漁獲物の測定も再委託した。2001 年には 415 航海分、約 74 千尾が測定された。

4) かじき類関係

本年度より、新たに長崎県・千葉県等に再委託してカジキ類の市場測定を開始した。

5) さめ類関係

日本周辺におけるサメ類の水揚実態を把握する事を主な目的とし、前事業の日本周辺クロマグロ調査委託事業（1992～96 年）に引き続き、1997 年からサメ類の水揚量の多い、青森、岩手、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山の 7 県に種別漁獲量統計及び生物統計の整備を委託している。各県の主要漁港における水揚情報等が更に蓄積され、委託先の各県別・漁業種類別・魚種別の製品水揚重量の詳細が明らかになってきた。また、製品重量から生体重量への変換率を使って、これらの得られた値から、日本におけるサメ類の種別生体水揚量の推定値を試算した。その結果、

この 10 年間の水揚量は主要種のヨシキリザメとアオザメは顕著な増減が無く、ネズミザメはやや増加傾向が見られており、懸念される資源の減少を示すような傾向は認められなかった。

(6) 海外まき網水揚調査

日本の海外まき網漁業は主に中西部太平洋及び東部インド洋熱帯域で操業しているが、近年、まき網による小型のキハダ、メバチ、カツオの漁獲による資源の影響が懸念されている。従来、漁獲物の体長組成は船上で測定された資料に基づいていたが、漁獲全体を反映するサンプリングは困難と考えられ、どの程度実際の漁獲を反映するかは疑問視される。また、海外まき網による操業ごとの魚種別漁獲量が漁獲成績報告書に記載されているが、どの程度正確かは十分に検討されていない。さらに、小型のメバチの一部はキハダとして報告されることが多く、メバチ漁獲量の推定が過小評価になる、という問題点もある。そのため、1994 年に、海外まき網漁業の主要水揚げ港である焼津と枕崎で、水揚げされた漁獲物（主としてキハダ、メバチ、カツオ）の水揚物調査を開始した。平成 13 年度までは、水産庁が海洋水産資源開発センターに委託して実施していた国際資源管理対策事業の一環として、遠洋水産研究所も参加して行っていた。平成 14 年度より、新規事業である「カツオ等安定供給推進対策調査事業」として、5 カ年計画で、水産庁より直接水研センターに委託され、遠洋水研が主体となって、ほぼ同様な内容の調査を行っている。

水揚げ調査は、1994 年に予備調査を行って、測定尾数、手順等の方法を確立し、1995 年から本格的に調査を開始した。原則として、焼津で月２回、枕崎で月１回の水揚げ調査を行い、各銘柄から 100 尾程度の体長・総重量測定、20 尾程度の体重測定を行い、さらに、焼津では、漁獲日、場所、群れの形態を特定できる魚艙（１回３魚艙程度）からそれぞれ約 1 トン程度を抽出して測定し、群れ別の魚種組成及び体長組成を調べている。10 年度より、カツオの群れの形態別の肥満度を調べるために、各魚艙につきカツオ 20 尾の体長体重測定を、また、カツオのキズ銘柄について、魚体サイズを把握してどの銘柄で引き延ばすのがよいかを検討するために、可能なときは通常の銘柄と同様な体長及び体重の測定を追加した。さらに、平成 14 年度の新規事業からは、漁獲物の身質分析も開始した。銘柄測定により得られた体長組成を各水揚港の仕切書のデータを用いて引き延ばして漁獲物体長組成を作成し、また、仕切り書の各銘柄の重量を水揚げ調査から得られた魚種重量比を用いて配分し、魚種別漁獲量の推定を行っている。昨年度までに、焼津で約 273,946 尾、枕崎で約 123,270 尾、計約 397,216 尾の体長測定を行った。大部分は太平洋操業船であるが、各年 1～３回、日本丸等、インド洋操業船の測定も実施している。これらのデータは主として熱帯性まぐろ研究室で（身質の情報のみかつお研究室で）処理・入力・集計している。

平成 13 年度に実施した調査結果の概略は以下のとおりである。

本調査の銘柄測定により得られた各銘柄の魚種ごとの重量比により海まき船の仕切り書の銘柄別重量を魚種に分配して総和を取ることにより得られた推定漁獲量と、仕切書の魚種別の単純な総和による太平洋の水揚げ量の比較を表 7に示す。両者（本調査による推定値と仕切り書による水揚げ重量）を比較すると、メバチは仕切書を約 1100 トン上回っているが、これはキハダの銘柄にメバチが混入していることによる。キハダは約 1200 トン下回り、メバチの増加分であると思われる。比率でみると特にメバチではやや大きな差が見られ、まき網の正確な漁獲量を把握する際の本調査の重要性が再認識された。なお、メバチの漁獲量は年々増加している傾向が見られた。

平成 13 年度の全漁獲物の引き伸ばし体長組成（図 2）は、いずれの魚種も前年度とは異なり、

特に、キハダは中・大型魚の減少、カツオはモードの上昇（40cm 前後から 50cm 前後に）といった変化が見られた。

平成 14 年度に開始した漁獲物の身質分析調査では、カツオの身質（脂分等）を評価する目的で定期的に標本を購入し、魚体各部測定（体長・体重・体高・体幅、生殖腺・肝臓・幽門垂）と成熟度判定及び胃内容物分析を行っている。成熟度と胃内容物は現在データの解析中であるが、漁獲時期・魚群性状・雌雄別に検討し、身質との関連を明らかにする予定である。脂分の調査では、筋肉の脂質含有率、脂質クラス分析、脂肪酸分析などを行い、熱帯域で漁獲されるカツオの生化学的な特性を明らかにする予定である。

表 7. 水揚げ調査による推定（本推定）と仕切書による太平洋における海まき漁業の水揚げ量の比較（太平洋）。　単位トン。

	平成13年度				平成12年度			
	カツオ	キハダ	メバチ	合計	カツオ	キハダ	メバチ	合計
仕切書	129,032	35,836	8,100	172,967	134,899	39,337	7,215	181,451
本推定	129,006	34,622	9,230	172,858	134,898	37,404	9,147	181,450

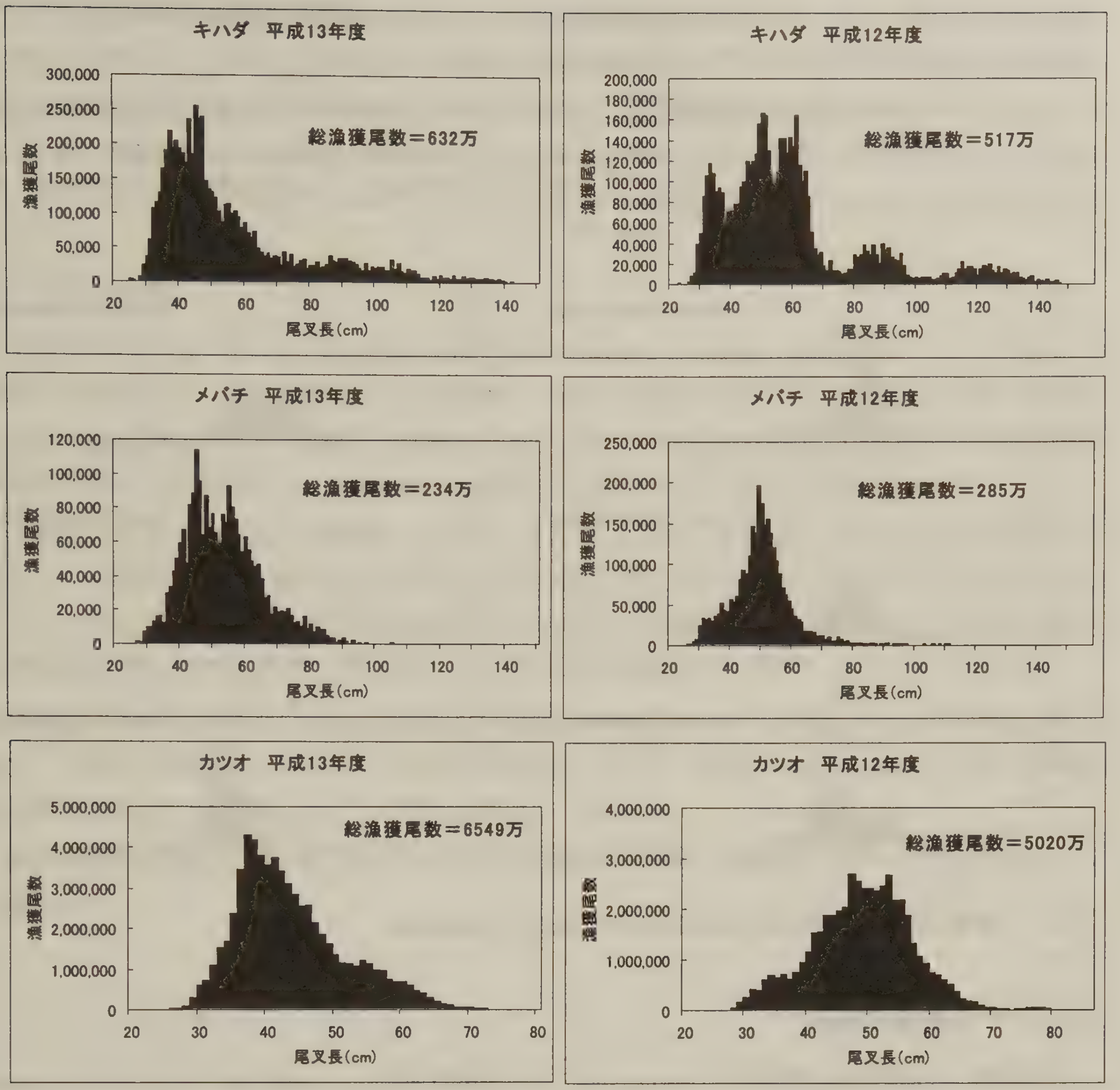


図 2. 市場測定及び仕切り書による、海まき全船の引き延ばし推定体長組成、太平洋。

(7) クロマグロ漁獲物調査

再委託事業で十分カバーされていない西日本のまき網漁船により漁獲されるクロマグロの体長組成を把握するため、平成 14 年 11 月より、福岡魚市場において、クロマグロの銘柄別体長測定調査を実施した。測定を実施した水揚げ隻数及び測定箱数は、11 月は 12 隻、419 箱、12 月は 7 隻、294 箱だった。

(8) カツオ漁獲物調査

再委託による測定に加えて、大規模水揚げ地で漁獲物測定を行った。5 月に伊豆列島線から房総沖漁場の魚を対象に千葉県勝浦港で 166 尾の測定を行い、6 月以降は東北海域での漁期中の漁獲物のサイズモニターとして、宮城県気仙沼港で原則として 1 日 2 水揚船を対象に 1 隻あたり体長・体重測定 80 尾と体長測定 150 尾以上を行った（総計 48, 806 尾）。また、遠洋竿釣船については静

岡県新焼津港で3月と9月に612尾の測定を行った。海外まき網漁業漁獲物についてはカツオ等安定供給推進事業の中でサイズデータの収集が行なわれている。

2002年6月以降の常磐三陸沖漁場では、46cmモードから55cmモードへ変化する群に加えて夏以降にはより小型のカツオが、さらに秋には60cm台の大型個体も漁獲される体長範囲（図3）の広い漁獲物が見られた。

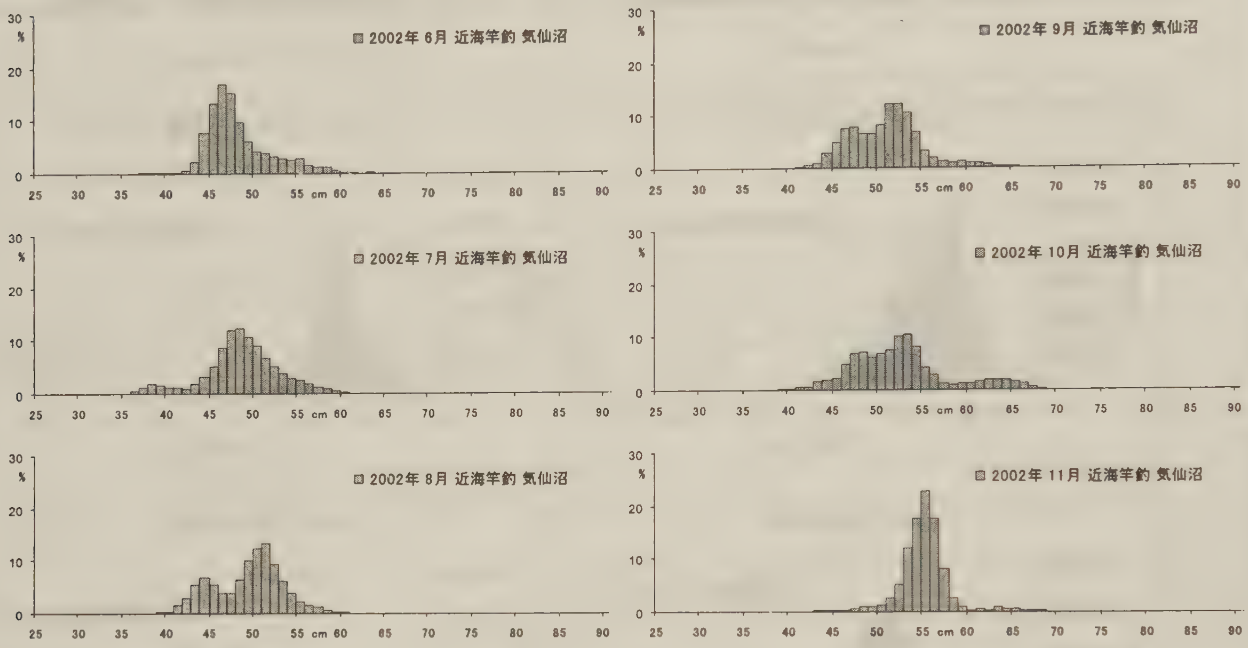


図 3. 常磐三陸沖漁場における2002年の竿釣カツオ体長組成

(9) ビンナガ漁獲物調査

平成1999年以降気仙沼魚市場において、主として近海許可はえなわ船水揚げのビンナガの体長測定を実施している。測定を実施した航海数および測定尾数は、2000年が278航海、約27千尾、2001年が226航海、22千尾であった。

ビンナガ資源解析及び漁況予報のための基礎データ収集のため、2002年3月22日～3月25日に紀伊勝浦魚市場において魚体測定・漁況聞き取り調査を行い、約10千尾のビンナガの体長を測定した。

ビンナガ資源解析のための基礎データ収集のため、那覇泊港において小型はえなわ船の漁獲物の体長測定を実施した。これは、日本周辺高度回遊性魚類資源調査再委託事業で行なっている小型はえ縄船の水揚げ主要港における体長測定を補足するものである。2002年には4、6、10、12月に実施し、計約5千尾を測定した。

(10) かじき類漁獲物調査

平成10年2月より、気仙沼市場に水揚げされるメカジキ、マカジキ及びクロカジキの漁獲物測定を開始した。測定は船単位に行ない、1日2～3隻分の測定を行なっている。これらのデータは水域及び時期別に集計され、その体長体重関係から、委託調査を通じて収集した漁獲物製品重量

データから漁獲物の体長を推定するために使用する予定である。対象としている漁法は近海はえなわが主体だが、小型はえなわ船、流し網船、突きん棒船による漁獲物についてもデータの収集している。また、本年度は協力船から約 50 個体分のメカジキ等の胃内容物を収集した。

5. 公庁船及び調査船による生物学的情報の収集

(1) 地方公庁船

平成 14 年度のまぐろ・かつお運航計画ははえなわ操業では試験船（修練船を含む）が 9 隻で 20 航海、実習船が 30 隻で 62 航海、合計 82 航海、竿釣り操業では試験船が 9 隻で 63 航海、実習船が 5 隻で 25 航海、合計 88 航海が予定されている（表 8)。はえなわと竿釣り操業による予定隻数は両者合わせて試験船が 12 隻、修練船が 1 隻、実習船が 35 隻、合計 48 隻である。

実習船のはえなわ操業の実施隻数（2002 年 12 月 22 日現在）は 25 隻、報告書数は 36 航海分が提出され、本年度運航計画に対する報告書の提出率は 58%で昨年に比べてほぼ同じ程度提出されている。14 年度の全魚種の体長測定尾数は 45,000 尾で昨年度に比べて 10,000 尾と大幅に増加、生殖腺測定尾数は 10,500 尾で昨年に比べて 2,700 尾も増加している。

実習船の竿釣り操業による報告書数は 11 航海分が提出され、本年度運航計画に対する提出率は 44%、体長測定尾数は 2,500 尾、生殖腺測定尾数は 225 尾、胃内容物測定尾数は 169 尾、標識放流尾数は 380 尾で、昨年に比べていずれも減少している。

海洋観測回数ははえなわ実習船が 1,700 回行い昨年に比べてほぼ同数、竿釣りでは 54 回行い 17 回減少した。

表 8. 平成 14 年度実習船による調査実績及び前年度との対比

	はえなわ調査		竿釣調査	
	14 年度	13 年度	14 年度	13 年度
実習船計画隻数	30	31	5	4
実施隻数	25	25	4	4
運航計画（航海数）A	62	62	25	25
調査実施（航海数）B	36	39	11	19
実施状況　B/A（%）	58	63	44	76
操業回数（日）	865	783	11	87
海洋観測（回数）	1,700	1,759	54	71
連続海洋観測（航海数）	33	34	-	-
かつお/まぐろ/かじき体長測定尾数	34,233		2,494	3,066
さめ等を含む全魚種　体長測定尾数	45,006	35,044		
かつお/まぐろ/かじき生殖腺測定尾数	10,275		225	427
さめ等を含む全魚種　生殖腺測定尾数	10,505	7,794		
胃内容物測定尾数	-	-	169	200
標識放流尾数	さめ 372	さめ 169	ｶﾂｵ 158 ﾋﾞﾝﾅｶﾞ 222	合計 612

平成 14 年 12 月 22 日現在

(2) 調査船調査

1) ミナミマグロ産卵場調査（照洋丸）

2001 年 11 月 26 日から 2002 年 3 月 5 日までの 2001 年度照洋丸第 3 次航海において、ミナミマグロの産卵場であるオーストラリア北西沖とインドネシアに囲まれた海域で海洋観測およびはえなわによる漁獲調査を実施した。本調査の調査主体は水産庁であり、水産総合研究センターでは調査計画の立案･実施に協力しており、調査前半には遠洋水産研究所海洋･南大洋部植原が、後半には同じく遠洋水産研究所浮魚資源部の伊藤・黒田が、乗船し調査を行った。本調査は CCSBT 科学調査計画（SRP）の一環として科学調査枠を利用した調査である。

前半は 80 点の近海底までの CTD/LADCP 観測を含む海洋観測を実施し、産卵場における海洋環境を詳細に把握した。後半ははえ縄による漁獲調査を行い、17 回の操業でミナミマグロ親魚 18 個体を漁獲した。それらのデータをもとに、漁獲水深によるミナミマグロの体長、成熟状況の違いを検証し、大型魚は浅層で、小型魚は浅層から深層で漁獲されること、漁獲魚はすべて産卵活動の盛期であり、特に小型魚は毎日産卵している可能性が高いこと、豪が主張する漁獲物におけるメバチの割合は深度の指標としては問題があることなどを明らかにした。

漁獲時に元気だったミナミマグロ親魚 2 個体にピンガーを装着し、それぞれ 5 昼夜、2.5 昼夜追跡し、遊泳行動のデータを得た。この結果、大型魚の行動について、①表層混合層ではなく水温躍層内を遊泳していた（一般的に、大型浮魚類では水温躍層が鉛直分布の制限要因となって表層混合層内を主に遊泳する）、②昼間の遊泳深度は夜間のそれより深い、③水平移動速度は、両個体とも時速約 5km で、昼夜の変化は見られなかった、等の知見が得られた。

またピンガー追跡個体を含めて 5 個体にポップアップアーカイバルタグを装着・放流し、その内4個体からデータを取得することができ、遊泳深度と水平移動に関して以下の知見が得られた。魚の遊泳深度は放流数日後から変化し、海面付近にも出てくるようになった（図 4.）。これは、タグ装着時のストレスが薄れてきたことや、魚がより南方の水温が低い海域に達して海面付近でも過ごすことが生理的に可能となったことなどの解釈ができる。水平移動に関しては、放流後、魚は産卵場から離脱、索餌域へと豪州西岸沖を南下するという従来からの説が実証された。また、南西への移動ルートの他に東へのルートも存在することが分かった（図 5）

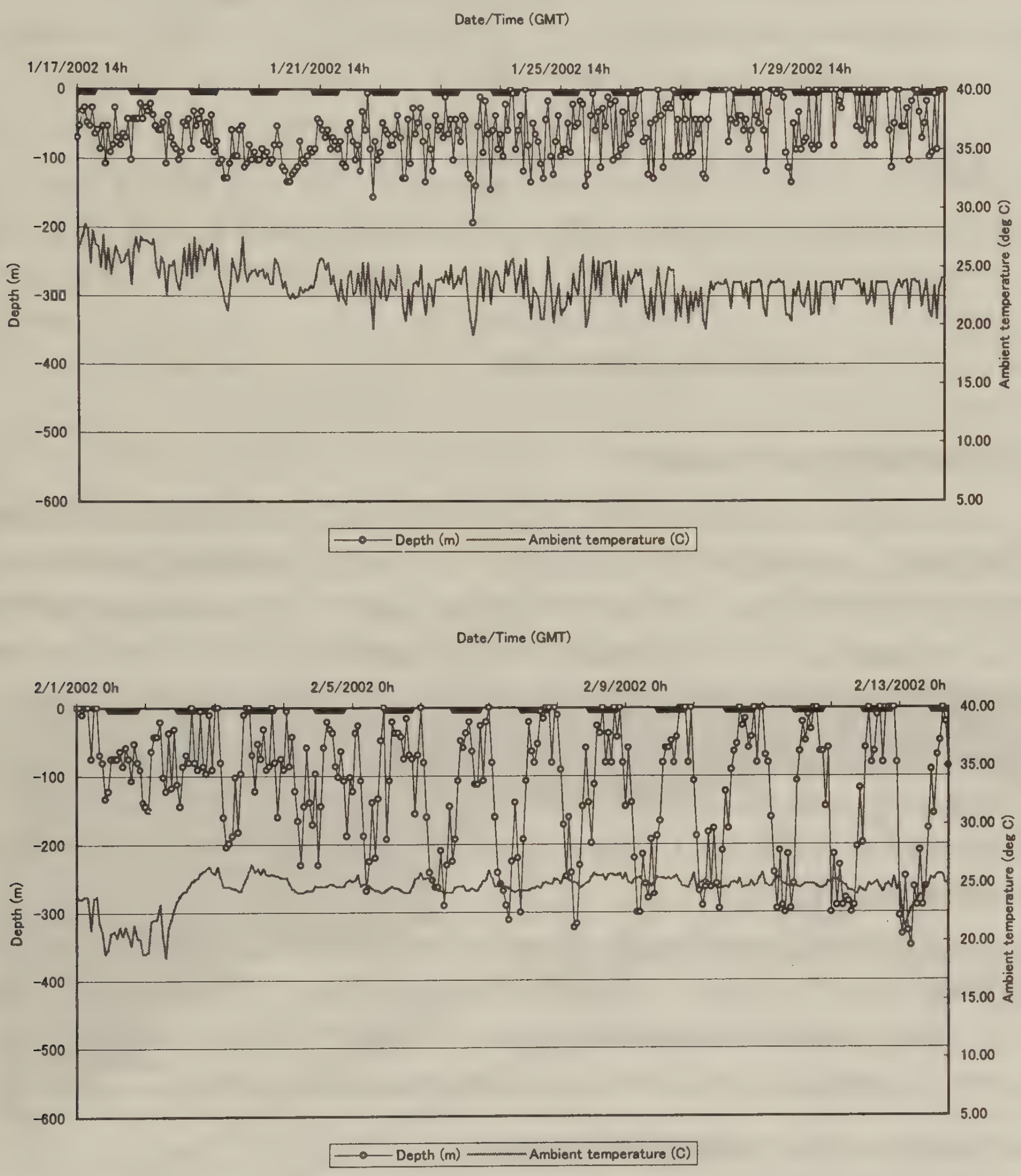


図 4. ポップアップタグ ID26465 から得られた遊泳深度と環境水温。データの記録は 1 時間毎。

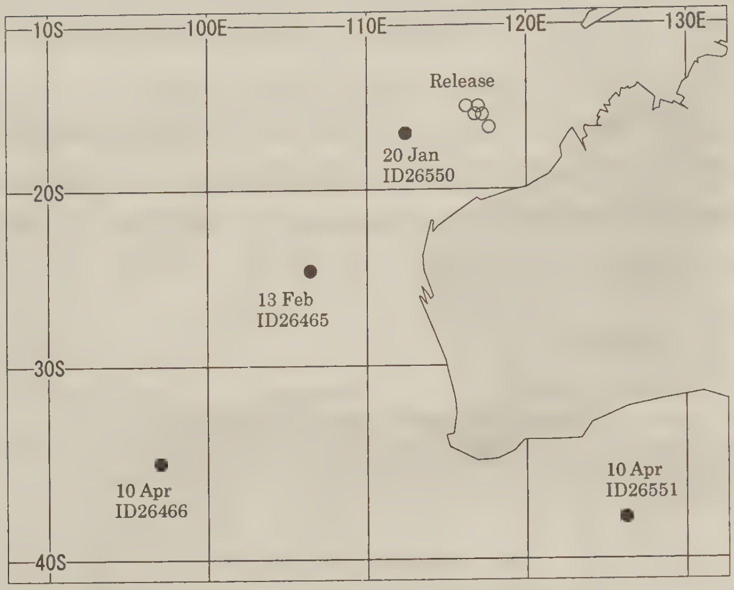


図 5. ポップアップタグの放流位置と推定浮上位置

2) ミナミマグロ産卵場調査（第 2 大慶丸）

ミナミマグロ産卵場における産卵魚の生態、特に産卵活動と魚の大きさ、漁獲深度の関係を解明することを目的に、2000 年度より第 2 大慶丸を用いてはえ縄による漁獲調査を実施している。調査海域はオーストラリア北西沖とインドネシアに囲まれた海域で、はえ縄の釣鈎を設置する深度を変化させて操業調査を行っている。本調査は CCSBT 科学調査計画（SRP）の一環として科学調査枠を利用したものである。

2000 年度調査では調査対象海域全体で操業を行うことに主眼をおいたため、19 操業で 2 尾の漁獲しか得られなかった。2001 年度には漁獲の期待できる海域でできるだけ多くの操業を行い、21 操業で 16 尾の漁獲を得て、照洋丸による調査結果と合わせて、漁獲深度と体サイズならびに産卵活動状態の解析を行なった。

本年度も、2003 年 2 月 25 日から 2003 年 3 月 15 日までの期間、調査を実施する予定である。昨年度より調査時期が遅くになったが、これは同船を用いた加入量モニタリングの音響調査の時期を早めたためである。操業は昨年と同様に漁獲の期待できる海域でできるだけ操業を行い、漁獲深度をモニターし、漁獲されたミナミマグロからは生殖腺等の標本を採取する。

3) ミナミマグロ加入モニタリング音響調査（第 2 大慶丸）

ミナミマグロの加入量をできるだけ早期にモニターする手段の一つとして、オーストラリア南西岸を通過する 1 歳魚の量を、ソナーを中心とした音響機器により計測する調査を実施している。1996 年にほぼ調査手法を確立し、それ以降 1 歳魚の資源量推定値を提示している。立案・解析は主に水産工学研究所、遠洋水産研究所が担当し、調査実施を海洋水産資源開発センターに、音響関係の専門性の高い部分の実験・解析を北海道大学宮下氏のグループにそれぞれ再委託している。ミナミマグロ発見魚群数は 1999 年度調査においてそれ以前の年に比較して明らかに少なく、2000

年度調査ではさらに減少しわずか数群の発見にとどまった。2001 年度調査による資源量指数は前年調査のものよりも若干高くなっったが、依然として極めて低い水準であった。これに対し、1999 年度調査の対象となった 1999 年級群の 2001 年度豪州まき網漁期における漁模様は例年通りであった。このことは本調査で得た指標が加入量の動向を示しておらず、魚群は非調査の時期または海域を通過している可能性を示唆している。未だ 1 年間の結果であることから慎重な判断が必要であるが、2002 年度調査ではこれまでと同様のライントランセクト法による調査を継続しながらも、過去により多くの魚群が見られた早い時期に調査時期をシフトすると共に、アーカイバルタグ、ソニックタグを用いて魚群の移動の検討材料を収集する。また前述の 2002 年 3 月の日豪間非公式協議においては、これまで日豪研究者間でデータの保有や解析における協力が不十分であったことが反省点として上げられた。ソニックタグを用いた調査は日豪研究者が共同で行うことで合意しており、実質的な日豪研究者間の協力体制を確立する第 1 歩として期待される。

なお 2001 年度調査より、ミナミマグロの餌生物の分布情報を得ることを目的とし、計量魚群探知機による中層魚の音響調査を開始した。第 2 大慶丸に（株）カイジョー製 KFC-3000 型計量魚群探知機を装備し、調査期間中は連続してデータを収集した。他の機器との周波数競合を避けるため、70kHz のスプリットビームタイプ送受波器を船底に装備するとともに、ソナー送信に同期送信させて、干渉を発生させないようにした。中層魚の出現水域を把握するため、図 6. に、１０本のトランセクトラインから得られた中層魚の SA 値分布を示した。（全データを重ね書きしており、見かけ上、実際より多く見えるので注意されたい。）陸棚斜面より沖側ではほとんど魚群は確認されておらず、これは過去のソナー調査の知見とも一致する。

本年度調査は第 2 大慶丸を用船して 2002 年 12 月 21 日から 2003 年 2 月 1 日まで実施し、その後 2003 年 2 月 1 日から 17 日までは、遠洋水研の調査船俊鷹丸と合同で音響機器の基礎データと生物・海洋データの同時収集を目的とした調査を実施する予定である。

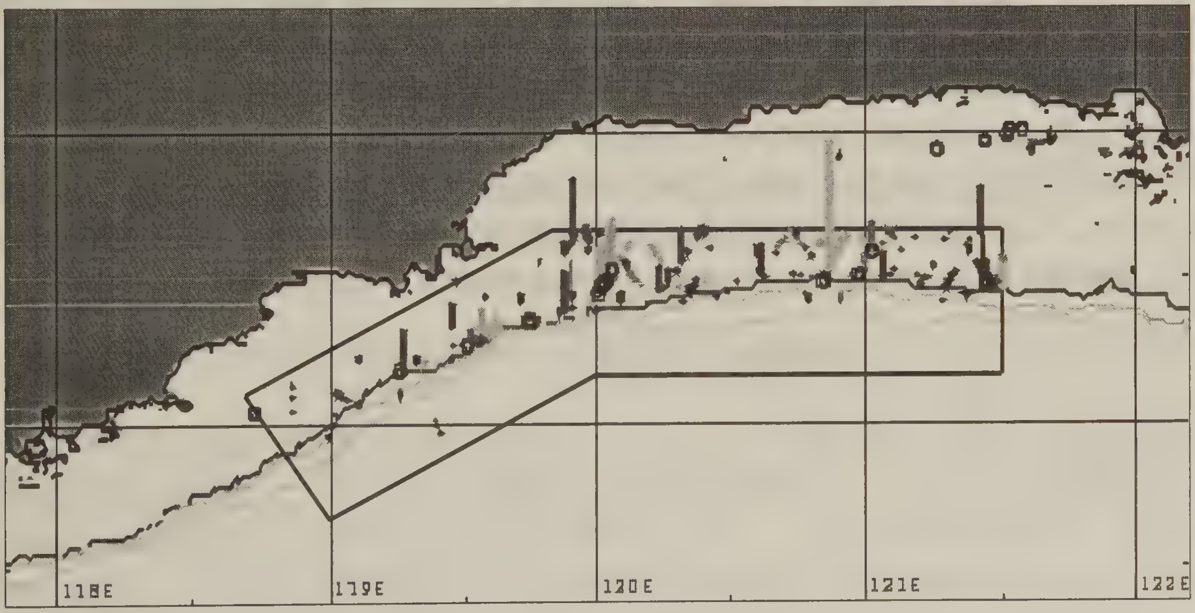


図 6. ミナミマグロ調査ウインドウ内における中層魚の SA 分布

4) ミナミマグロ親魚分布特性調査

CCSBT 科学調査計画（SRP）の一つである大規模標識放流調査の一環として、商業はえ縄漁船による南アフリカ沖での標識放流調査を 2001 年度から開始した。調査の実施は海洋水産資源開発センターへ再委託されている。SRP 標識放流調査ではオーストラリア西岸で 1 歳魚に、オーストラリア大湾において 2-3 歳魚に、それぞれ標識を装着し放流するのを主軸にしているが、オーストラリアでの漁獲時の同じ時期に同サイズの小型魚が南アフリカ沖にも分布することが知られており、これら 2 つの群の混合率に関する情報を得るために、南アフリカ沖からの同時標識放流は極めて重要である。同時に本調査では、延縄船からの大型魚への標識装着・放流の可能性を探ることも目的としていた。

2001 年度には第 3 松栄丸を用船し、2001 年 11 月 5 日から 2002 年 1 月 14 日までの期間、調査を実施した。合計で 381 個体に通常標識を装着･放流した。その内、7 個体にはポップアップアーカイバルタグ(PAT)を、別の 45 個体にはアーカイバルタグを装着した。調査時に簡易式取り上げ装置を開発したが、本装置は尾叉長 130cm 未満の中型魚には有効であったが、それ以上の大型魚には困難であった。

本調査から放流された通常標識の再捕は、31° S、71° E で台湾船によって漁獲された 1 個体が報告された。PAT は予定よりも早い放流 7-19 日後に全てが切り離されて浮上したため、データ記録日数は約 3～12 日間にとどまった。早期浮上の原因としては、タグと魚に打ち込んだ銛先とをつなぐ紐が切れた可能性が高いと思われる。データの記録期間が非常に短かったため、多くの情報を得ることが出来なかったが、索餌域における大型魚の行動を探る貴重なデータであり、魚分布と環境との解析で使用した。

アーカイバルタグは 1 個体が 41° S、49° E で日本船により再捕、回収された。これは、日本がミナミマグロに装着、放流したアーカイバルタグでは初めての再捕である。データの解析作業はまだ着手したばかりで補正なども行っていないが、魚の遊泳深度と水平移動の概要は以下の通りである。遊泳深度のパターンは、時期により昼夜の規則的な鉛直移動が明瞭なものや規則性がはっきりしないものなど実に多様であった（図 7)。また、水深 500m 近くへも頻繁に潜水することも明らかになった。水平方向の移動は、緯度方向で見ると時期により南緯 30° ～50° の間を移動していた。一方、経度方向の移動は、放流された東経 40° 付近（ケープ沖）から 4 ヶ月ほどかけて、東経 100° 付近（南インド）まで移動し、その後再び約 4 ヶ月かけて東経 30° の海域まで戻っている。

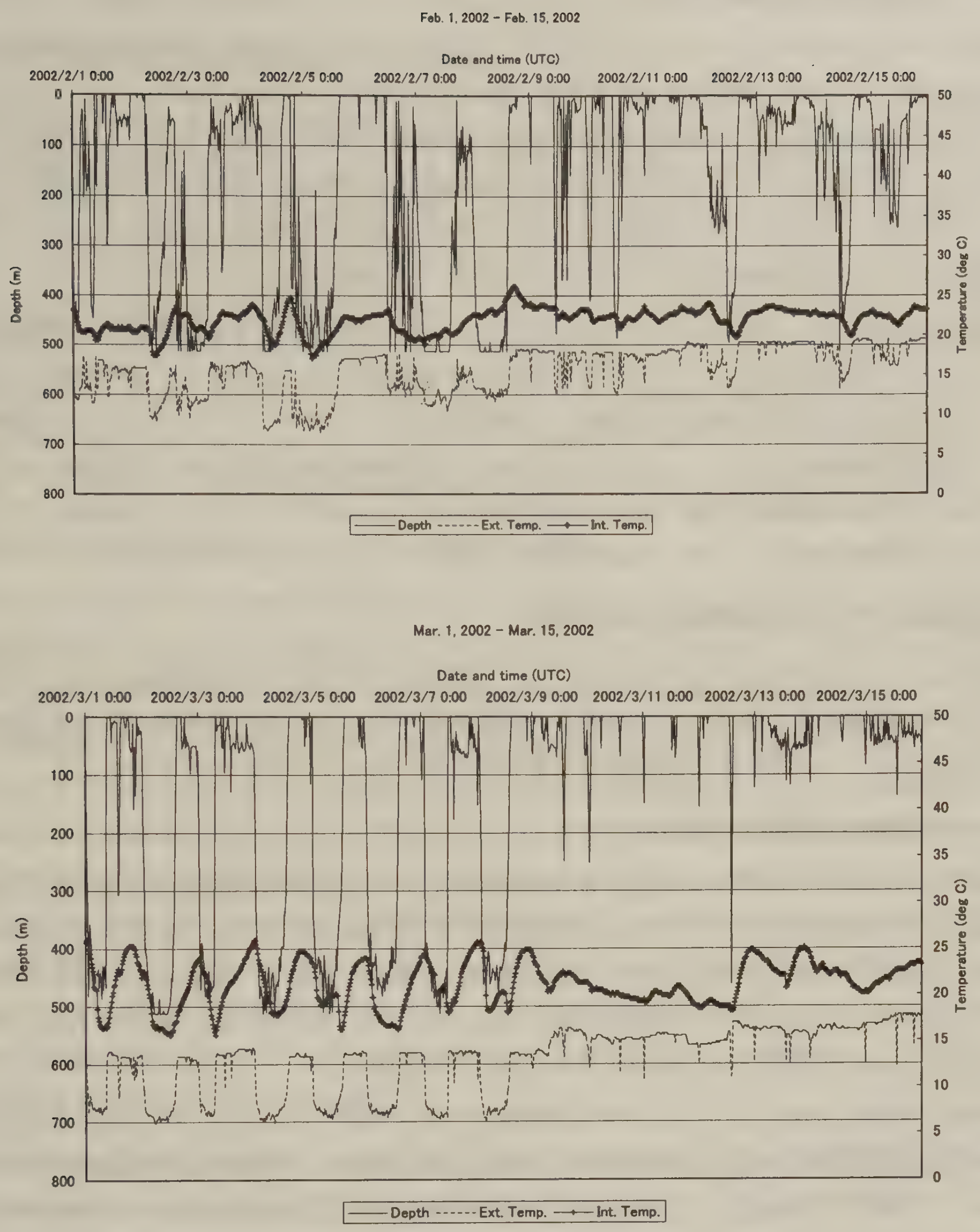


図 7. アーカイバルタグ ID2136 から得られた遊泳深度と環境水温。データの記録は約 20 分毎。

2002 年度は、2002 年 10 月 15 日から 2003 年 1 月 2 日までの期間、第 33 福積丸を用船し同様の標識放流調査を実施している。2001 年度調査では前半の漁獲が良かったことから調査期間を若干早めた。ミナミマグロ 318 個体に通常標識を装着して放流し、その内 5 個体には PAT を、別の 40 個体にはアーカイバルタグを装着した。なお昨年度の経験を基に PAT の装着部分の改良を行ったが、装着した PAT のうち 3 個体分については、調査途中でタグが切り離され浮上したことが確認されたため、当初 7 個体 PAT 装着･放流の予定を、5 個体放流時点で PAT タグの放流を中止した。今後とも早期浮上の原因究明に努める。

5) クロマグロ 音響調査(俊鷹丸)

2003 年１～２月に予定されているミナミマグロ調査に向け、調査船俊鷹丸の音響調査能力の確認を目的として、２回の調査航海を行った。第１回目の航海は１月９日から１７日にかけて、ソナー、計量魚群探知機など音響調査機器の整備、新機能の確認、較正を目的として駿河湾で行った。ソナーについては、中空スチール球および御前崎１号浮魚礁、波勝埼３号浮魚礁をターゲットとし、ターゲットトラッキング機能およびターゲット面積算出機能の試験を行った。計量魚群探知機については、標準球を用いた較正を行った後、航走雑音測定を行った。

第２回目の航海は２月５日から２０日にかけて、クロマグロ幼魚を対象とした試験調査の形で行った。クロマグロ幼魚とミナミマグロ幼魚はともに鰾が発達しておらず、音響特性は良く似ていると考えられる。清水出港後に波勝崎３号浮魚礁を使ってターゲットトラッキング試験を行った後、長崎県五島沖において、ソナーと曳き縄による試験航海を実施した。また瀬付きの魚群、および山口県の高層魚礁を対象に計量魚群探知機とソナーを使用してデータを収集した。清水入港前には、標準球を使ってソナーの感度試験を実施した。

6) 青色餌および人工餌漁獲調査(新宮城丸)

2002 年 1 月 25 日から 3 月 14 日にかけてハワイ諸島西方沖において青色餌および人工餌を用いたはえわわ漁獲調査を実施した。青色餌と通常の餌とでは、まぐろ類の釣獲率に大きな差は認められなかったが、人工餌による釣獲率は通常の餌に比べ低くなる傾向が見られた。

7) ビンナガ標識放流調査(若鳥丸)

2002 年 4 月 3 日～4 月 22 日に四国・紀伊半島沖でビンナガ標識放流調査を実施した。はえ縄漁具を用いて 13 回操業し、ビンナガを 125 尾漁獲、うち放流に適するもの 54 尾（アーカイバルタグ＋ダート型タグ 40 尾、ダート型タグのみ 14 尾）に標識を装着して放流した。ビンナガの放流位置は 27～29°N、132～134°E、体長は 71～87cm であった。そのほかに、メバチ 1 尾、アオザメ 1 尾およびヨシキリザメ 10 尾にダート型を装着して放流した。

本調査の目的は、例年 1 月～4 月に伊豆列島西側水域で形成されるビンナガ主体のはえなわ漁場から、4 月以降房総沖や本州東方沖の竿釣り漁場への、水平および垂直移動の実態を解明することである。当業船等に再捕されることにより、移動経路の特定、ビンナガ幼魚の生態的特性である竿釣り期（浮上期）およびはえなわ期（沈降期）の遊泳水深の把握が期待される。

2003 年 1 月 10 日現在、これら標識魚の再捕は報告されていない。

8) クロマグロ行動解析調査(俊鷹丸)

南西諸島南方水域で、クロマグロ産卵親魚の遊泳生態、移動を解明するためピンガー追跡を実施した。地元小型延縄船の協力によりピンガー装着された 2 個体のクロマグロを俊鷹丸で追跡した。追跡時間はそれぞれ 28 時間 28 分及び 77 時間 15 分であった。昨年の同調査と異なり、2 個体とも放流地点から大きく離れることはなかった。また両個体とも表層から水深 350m の間の上下移動を繰り返した。

追跡中は 4 時間ごとに XCTD による水温、塩分の鉛直分布を把握した。また本調査前には石垣島周辺海域にグリッド状の海洋観測定点を配し、海洋環境及びクロマグロ仔稚魚の餌生物を把握す

るため、CTD、LADCP、ADCP 観測、ノルパックネット、モックネスネット採集を実施した。

9) クロマグロ産卵親魚行動生態調査(第21漁生丸)

宮崎県川南町漁協所属小型近海延縄漁船に便乗し、①ポップアップタグをクロマグロ親魚に装着し行動生態、回遊経路等を明らかにすること、②はえ縄漁具への小型水深水温計によるクロマグロ産卵親魚を主対象とする本漁業の漁具特性、漁具挙動など、親魚の資源量水準を推定するために必要な情報を得ることを目的として調査を実施した。2002 年 5 月 2 日～5 月 16 日に沖縄本島東沖において計 11 回のはえ縄操業を行った。この間 4 尾のクロマグロにポップアップタグを装着し、3 個体のデータを回収した。いずれもデータ取得期間は 1 ヶ月程度であったが、漁場内に留まり続けたもの、黒潮に乗って北上し始めたものなど、回遊経路には個体差がみられた。また、この時の漁具仕立てはオールナイロンの 15 本付であったが、最深ブランの深度は操業ごとに 70～300m と大きく変動し、漁具の水深別頻度分布の推定には注意する必要があると思われた。

10) 北西太平洋混獲生物調査(くろさきおよび第二大慶丸)

2002 年 5 月～6 月に日本列島東方沖海域において調査船くろさきと第二大慶丸を用いてはえなわ混獲生物調査を実施した。さめ類は（くろさき：ヨシキリザメ 213 尾、アオザメ 3 尾、第二大慶丸：ヨシキリザメ 304 尾、アオザメ 17 尾、ネズミザメ 1 尾）の標識放流を行った。アオザメの幼魚（尾鰭前長 60～70cm）が多数漁獲されたのが特徴的であった。海鳥類に関しては、常磐沖海上でアホウドリ幼鳥が発見され、金華山沖の混合水域が繁殖終期のアホウドリの摂餌海域として重要であることが確認された。また、青色餌を用いた操業試験を行った結果、投縄中に集まる海鳥類の数や餌取り行動の頻度が明らかに減少することが確認された。海亀類に関しては、着色餌、サークルフックおよび人工餌を用いた混獲回避試験を行った。海亀の混獲数が少ないため有意な回避効果を確認することはできなかったが、人工餌を除いていずれも魚類の釣獲率をほとんど低下させないという予備的な調査結果が得られた。名古屋港水族館で繁殖したアカウミガメ幼体 2 個体の人工衛星追跡を行ったところ、黒潮に沿って東へ移動することが確認され、アカウミガメの渡洋回遊を支持するデータが得られた。

11) 中部大西洋におけるクロマグロの産卵活性および大西洋熱帯域におけるかじき類の生態・系群に関する調査(水産庁調査船「照洋丸」平成 14 年度一次航海)

2002 年 5 月 20 日から 11 月 20 日を調査期間とした。5 月 20 日から 8 月 21 日までは中部北大西洋においてクロマグロの産卵活性調査（前半）を行い、残りの期間（後半）は大西洋の中部水域、アセンション島周辺水域、レシフェ沖及びアマゾン河口沖においてかじき類を対象とした調査を行った。

クロマグロの産卵活性調査に関して、大西洋に分布するクロマグロの産卵場はメキシコ湾と地中海とされているが、最近の標識放流の結果からは北大西洋中央部でも産卵している可能性が示唆された。そこで、ICCAT 外の研究者を含めた研究グループ(CNA グループ)に参画し、北大西洋中央部での産卵確認のための調査を開始した。照洋丸調査では、クロマグロ親魚の漁獲を目的とした、はえなわ操業を行い、同時にプランクトンネットによりクロマグロ稚仔魚の採集を試みた。北部大西洋で 30 回のはえなわ操業を行い、クロマグロは漁獲されなかった。プランクトンネット（稚魚ネット 67 回、ボンゴネット 66 回）によるクロマグロ稚魚採集は、船上での大まかな分類

の結果、サバ型（マグロ属も含まれる）の稚魚が 69 個体採集され、そのうち少なくとも 8 個体はマグロ属であった。現在、CNA グループの研究者が種を同定中である。なお、CNA グループでは 2001 年にはカナダが昼間操業を主体に行い、クロマグロの親魚も稚魚も発見されなかった。2002 年は、日本以外ではアメリカが夜間操業を主体に調査を行った。2001 年の調査ではクロマグロの漁獲はなく、稚魚は採集されておらず、今のところ新しい産卵場の存在は確認されていない。

後半の調査の目的は、かじき類に対するはえ縄の有効努力量推定に用いるパラメーターに関する情報を収集するために、かじき類の行動生態及び漁具の水中動態に関するデータを収集することが目的であった。主な調査項目は、①漁場探索の為の海洋観測、②はえ縄操業（主に浅縄と深縄の同時操業）、③はえ縄漁具に小型水深水温計及び新たに開発した GPS 内蔵浮き子を装着し、操業中の漁具の動態を調べる調査、④漁獲されたかじき類に対するアーカイバルポップアップタグ装着、⑤漁具の動態に影響を与える要因を調べるための操業中の海洋環境調査、⑥漁獲物生物測定及び標本収集、である。なお、本調査期間に米・仏研究者各 1 名が便乗参加した。

はえ縄調査では釣り鉤数約 1000 本の操業を 27 回（うち浅縄・深縄同時操業 20 回、ニシクロカジキ対象浅縄操業 3 回、メカジキ対象浅縄操業 4 回）行い、ニシクロカジキ 37 尾、ニシマカジキ 46 尾、メカジキ 44 尾、ニシバショウカジキ 51 尾、クチナガフウライカジキ 76 尾、メバチ 90 尾、キハダ 51 尾、ビンナガ 19 尾等非常に多くの漁獲を得ることが出来た。このうちニシクロカジキ 12 尾、ニシマカジキ 1 尾、メカジキ 2 尾に対してアーカイバルポップアップタグ放流を行った結果、2002 年 12 月末の時点で述べ 174 日分のデータが得られた。また、漁具に装着した小型水深水温計及び GPS 内蔵浮き子の記録から、漁具の水中動態に関するデータ及び漁獲物の漁獲水深・水温・時間に関するデータを取得した。これらの結果は海洋観測データと共に現在解析中であるが、はえ縄の有効努力量推定精度の向上に大きく寄与するものと思われる。また主要な漁獲物からは、DNA 解析用の組織標本、年齢査定用の耳石、鰭条、脊椎骨、各魚種の胃内容物、生殖腺、肝臓等のサンプル採取を行った。

12) カツオ標識放流調査（土佐丸）

常磐三陸沖漁場でのカツオの行動生態データ収集およびダートタグの脱落率推定のために標識放流調査を実施した。2002 年 7 月には 35～38N、144～147E で、温度・深度記録型標識（メモリー標識）を 17 尾のカツオの腹腔内に装着、66 尾には第 1 背鰭後半左体側にステンレス線を用いて外部装着し放流した（表 9）。また、通常のダートタグ放流を 1,751 尾にはダブルタグ、28 尾にはシングルタグ装着で行った（図 8）。放流魚のサイズは、尾叉長 35cm～60cm で 40cm 前後と 47cm 前後にモードが見られた。引き続いて、9･10 月には、38～39N、145～147E 付近で、28 尾のカツオにメモリー標識を外部装着で放流し、さらにダートタグ放流をダブル 487 尾、シングル 11 尾で行った。放流魚のサイズは、40cm 台後半が中心で 35cm～56cm の範囲にあった。

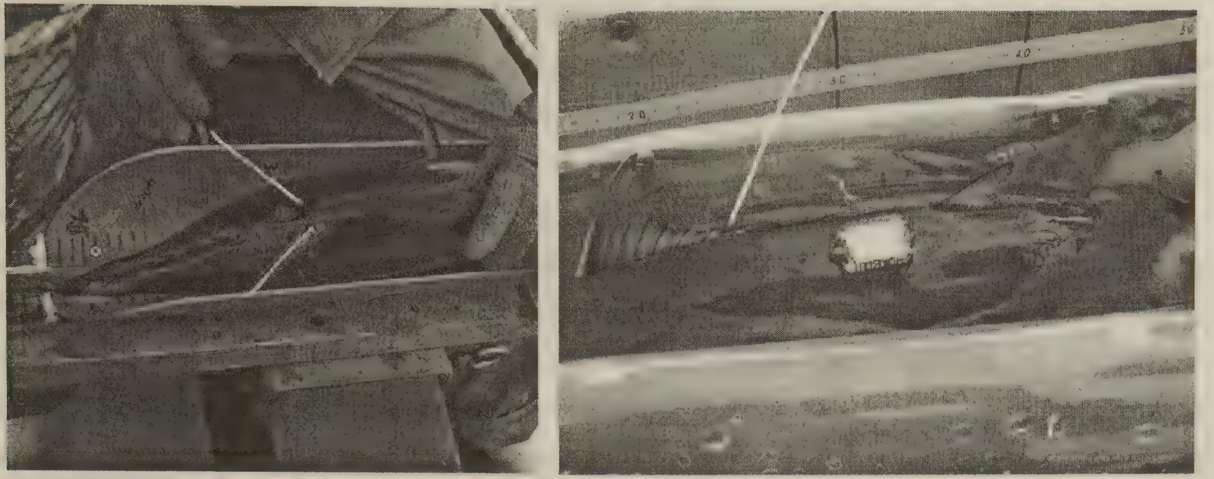


図 8. カツオへのダートタグのダブル標識付け（左）とメモリー標識の外部装着（右）

2002 年 12 月現在のこれらの放流魚からの再捕は、腹腔内装着メモリー標識魚 5 尾、外部装着メモリー標識魚 5 尾であった。メモリー標識再捕魚のうち 6 尾についてはメモリー標識が脱落したかまたは発見されずに水揚げされており、データ回収が行えたのは外部装着の 4 個のみであった。遊泳深度・環境水温データがそれぞれ 1, 5, 22, 23 日分得られた。再捕率は腹腔内装着魚で高かったが、脱落・見逃しが多かった。特に腹腔内装着メモリー標識の体外に出ている標識部分のみを引っ張り千切って報告される場合があり、この部分にステンレス芯線を内包する等の改善が必要である。外部装着は作業性が良いものの再捕率が低く魚体への影響があるかもしれない。さらに今後もメモリータグ回収に関する周知徹底が必要である。

ダートタグ標識魚については、ダブルタグ放流魚 357 尾、シングルタグ放流魚 6 尾の再捕報告があった。ダブルタグ放流再捕魚のうち 71 尾で 1 本の標識のみの報告で、装着直後の脱落率およびその後の時間依存標識脱落率を試算したところそれぞれ 0.09、0.137/年と推定された（暫定値）。直後の脱落率の過去の推定値（太平洋熱帯水域およびインド洋）は 0.03 程度で、今回の推定値より低かったが、時間依存の脱落率は過去の研究例と同等であった。再捕漁業種別ではダブル・シングル込みで、近海竿釣船が 237 尾、北部まき網船 98 尾、海外まき網船（北部操業）21 尾、他（流し網、沿岸竿釣、曳縄）7 尾であった。

表 9. 土佐丸による標識タイプ別カツオ標識放流尾数および再捕尾数・再捕率

	2002年 7月				9・10月		
	ダブルタグ	シングルタグ	メモリータグ		ダブルタグ	シングルタグ	メモリータグ
			外部装着	腹腔内			外部装着
放流尾数	1,751	28	66	17	487	11	28
再捕尾数	298 (59)	4	4	5	59 (12)	2	1
括弧内、うちダブルタグ1本のみ再捕							
再捕率	17.0%	14.3%	6.1%	29.4%	12.1%	18.2%	3.6%

(3) オブザーバー調査

1) ミナミマグロ RTMP オブザーバー調査

RTMP 船の一部航海については科学調査員（科学オブザーバ）が乗船し、船から報告されるより

もさらに詳細な操業および漁獲に関するデータおよび生物標本の収集を行っている。1992 年から毎年約 15 人が乗船している。2002 年は 16 航海に調査員が乗船した。RTMP 船以外にも、1998 年、1999 年、2000 年に実施された EFP（調査漁獲）で 15 航海、36 航海、2 航海にそれぞれ乗船している。

調査員は、投縄時に海鳥観察を短時間行う以外は主に揚縄を観察し、調査時間内（全揚縄時間の約 90%）の全ての漁獲生物（魚類以外に鳥類、ほ乳類、爬虫類も含む）を記録する。生物標本採取は、年齢査定を目的とした耳石の採取（2001 年度の採集個体数：312 個体）と食性調査を目的とした胃の採取（190 個体）をミナミマグロについて、DNA 分析を目的とした筋肉採取をマグロ・カジキ類（1038 個体）について、年齢査定を目的としたシリビレの採取（37 個体）をメカジキについて、種判別や性判別を目的とした全身または頭部の採取（180 個体）を海鳥類について実施している。

科学調査員が観察した操業数はミナミマグロを対象とした全操業の約 3%に相当している（使用総鈎数基準）。

2) 大西洋オブザーバー調査プログラム

日本の遠洋まぐろはえなわ船は、近年、太平洋における漁獲の減少から、大西洋にも多く進出している。しかし、大西洋においても他の海域と同様、温帯性のクロマグロやミナミマグロはもちろん、熱帯性のメバチやキハダに関しても最近では資源の減少が見られ、持続的利用のためには今後も漁業学的、生物学的及び資源学的研究を強化する必要がある。そのための有効な情報を得るために、1995 年から水産庁遠洋課は大西洋におけるはえなわ船オブザーバー調査プログラムを開始し、遠洋水研も協力して、これまで各年２－９航海の調査が行われてきた。現在では、水産庁の事業として、遠洋水研が協力して、日鰹連の協力を得て、海洋水産資源開発センターにも委託して実施している。本調査では、大西洋で操業を行う、クロマグロまたはメバチ・キハダを主対象とした日本の遠洋はえなわ漁船に科学オブザーバー（主として、事前に遠洋水研で講習を受けた、元はえなわ漁船乗組員）が同乗し、気象・海況、漁具仕様、操業状況、漁獲物の生物学的調査（種査定、体長、成熟等）、標本採集（筋肉、卵巣、耳石等）といった調査を行い、データは、熱帯性まぐろ研究室で入力・解析されている。さらに、各年度 1～2 回、マニュアル検討会を実施し、操業現場の情報の還元および調査の質の向上へと役立てている。なお、オブザーバー調査を行うことは、1996 年のメバチ・キハダに関する ICCAT 勧告および 2000 年のメカジキ漁獲に関する ICCAT 勧告でも決定されている。平成 13 年度には、延べ 9 航海（中部大西洋熱帯域（メバチ主対象）2 航海及び北大西洋（メバチもしくはクロマグロ主対象）７航海）、14 年度はこれまでのところ延べ８航海（中部大西洋熱帯域（メバチ主対象）3 航海及び北大西洋（メバチもしくはクロマグロ主対象）７航海（２隻は両方の海域を調査）、調査中の船を含む）の調査を行った（表 10）。調査地点は図 9に示す（14 年度はデータ処理分のみ）。生物調査はメバチ、クロマグロ等、まぐろ・かじき類に重点を置いたが、さめ類等の混獲生物も合わせて調査した。従来は、漁船への便乗調査の関係から、魚体測定および可能な範囲での標本採集等が主体であったが、13 年度からは、中部熱帯域で操業する船において、かじき類（ニシクロカジキおよびニシマカジキ）およびメバチへのポップアップタグ装着放流も行っている。魚種組成（平成 13 年度）は図 10に示す通り、北大西洋、中部熱帯域（南部）ともに、メバチが最も多く、中部ではさめ類やキハダが、北部ではさめ類やビンナガが続き、それ以外に、比率はやや低いものの、メカジキ、かじき類、クロマグロ（北部）

等も含まれている。ポップアップタグ装着放流は、13 年度には合わせて 11 個体（ニシクロカジキ 5 個体、ニシマカジキ 1 個体、メカジキ 2 個体、メバチ 3 個体）にタグを装着し、そのうち 7 個体（ニシクロカジキ 3 個体、メカジキ 1 個体、メバチ 3 個体）からデータが得られた。14 年度は最大 4 個体（原則としてニシクロカジキもしくはメカジキ）にタグを装着する予定である。

今後も、更に情報を蓄積するため、継続して調査される予定で、各年度 9 航海程度（操業日ベースで約 500 日）の調査が計画されている。平成 12 年度までは年間 5 航海以下であったのが、13 年度以降は 8-9 航海に増加し、なおかつ北大西洋・クロマグロ漁場及び中部熱帯域（南部）のメバチ主漁場の両方の調査が行われているが、それでもなお時期や海域に偏りがあり、特に南部漁場での調査が少ないので、さらにカバレッジを上げる必要がある。

なお、本調査の内容の詳細（平成 13 年 9 月から平成 14 年 3 月にかけて実施した 7 航海）については 2002 年の ICCAT へ報告しており（SCRS/02/140）、平成 14 年度実施の航海は 2003 年の ICCAT に報告する予定である。

表 10. 平成 13-14 年度に実施された大西洋はえなわオブザーバー調査の概要　2003 年 1 月現在

	平成 13 年度		*平成 14 年度*	
海域	中部熱帯域	北部	中部熱帯域	北部
航海数	2	7	3 *1	7 *1
操業回数	161	265	調査・処理中	調査・処理中
記録された生物種数	49	56	調査・処理中	調査・処理中
調査生物個体数	5,705	12,833	調査・処理中	調査・処理中
ポップアップタグ装着尾数	11	—	4 *2	—

*1 うち 2 航海は、中部と北部の両海域で操業　*2 装着予定数

図 9. 平成 13-14 年度に大西洋はえなわ船オブザーバー調査を行った地点（操業位置、14 年度はデータ処理を行った 4 航海のみ）

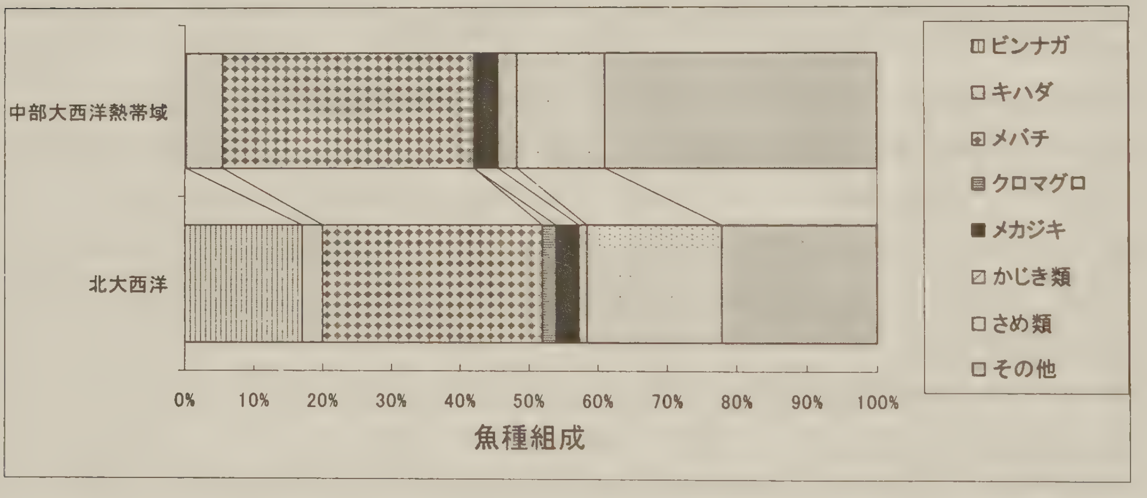


図 10. 大西洋はえなわ船オブザーバー調査により得られた魚種組成（平成 13 年度）

3) 海外まき網漁業オブザーバー調査

本調査では操業実態、漁獲物に関する生物学的情報を総合的に収集している。平成 13 年度は、中西部太平洋において 6 月から 7 月、11 月から 12 月、平成 14 年 1 月から 2 月の合計 3 航海が行われた。1 航海目は東経 170 度付近、2 航海目は東経 160 度、3 航海目は東経 165 度付近のいずれも赤道付近で操業が行われた。 1 航海目は木付群操業と素群操業が行われ、前者ではカツオが、後者では大型キハダが漁獲の多くを占めた。2 航海目は全てが、3 航海目はほとんどが木付群対象

であった。これらの木付群操業は全て人工筏を対象としたものであった。漁獲が好調であったために短期間で満船帰港した。

平成 14 年度は、7 月から 9 月にナウルからキリバスの赤道域で素群主体に操業が行われたが、漁況は低調で航海日数 50 日に及ぶ長期航海となった。第 2 航海は 12 月上旬から継続中で、第 3 航海も 1 月中旬から開始の予定である。

(4) 標識放流

1) 遠水研による調査

① ミナミマグロ

1999 年、2000 年の調査漁獲（EFP）で通常標識（1999 年 738 個体、2000 年 258 個体、合計 996 個体）および外部装着によるアーカイバルタグ（42 個体：2000 年）の放流を実施した。これまでに通常標識 14 本（1999 年放流分 10 本、2000 年放流分 4 本）が再捕報告された。いずれもオーストラリアの蓄養用に再捕され、蓄養後の出荷時に発見されたものである。アーカイバルタグの再捕はまだない。このことから、はえなわからの通常標識の装着が充分可能であること、オーストラリア大湾から放流したアーカイバルタグ装着魚で明らかにされたように、8-9 月に南インド洋海域に分布する小型魚が 12―3 月にはオーストラリア大湾へ移動することを示している。

② カツオ

2002 年にも委託調査船、地方公庁船、用船等により標識放流が行われており、2002 年 12 月末現在報告のあった放流は、カツオ 3,947 尾、ビンナガ 251 尾、他 12 尾である。標識魚の再捕については、カツオ 450 尾、ビンナガ 1 尾の報告があった。これらの詳細については別途、カツオ標識放流調査結果報告書として本年 1 月に印刷公表およびホームページへの掲載を行った。また、放流再捕状況については概ね四半期ごとにとりまとめ随時 HP に掲示するようにしている。

(http://cse.fra.affrc.go.jp/ogura/katsuwo/katsuwo.htm)

③ さめ類

遠洋水研では 1996 年から米国製のステンレスダートタグを用いた外洋性サメ類の標識放流を、地方公庁船、調査船、科学オブザーバー、ハワイの研究機関、一般漁船等に依頼して実施している。1996 年 4 月から 2002 年 12 月迄の集計で約 6 年半の間に太平洋で 6,051 尾、ミナミマグロ漁場で 1,843 尾、大西洋で 114 尾、合計 8,008 尾を放流した。魚種は 15 種類を数えたが、種を特定していないため、ヨシキリザメが約 85%と最も多くを占めており、ハチワレ、ニシネズミザメが約 4%でこれに続いている。再捕報告は一般漁船や地方公庁船、調査船、外国等から、ヨシキリザメ 69 個体、ヨゴレ 3 個体、ニシネズミザメ 1 個体、アオザメ 1 個体、ハチワレ 1 個体の計 77 個体分が寄せられた。再捕率は約 1%と北大西洋で報告されている再捕率（約 5%）に比べ低い値に留まっている。

④ その他

(A) 開発センター

海洋水産資源開発センターは、遠洋水産研究所との協力により 2002 年に中部太平洋熱帯水域でカツオ 252 尾、キハダ 582 尾、メバチ 270 尾等、合計 1,105 尾の放流を行った（2003 年 1 月 10 日現在データ処理分まで)。また、これまでに放流された標識魚のうち 2002 年に新たにカツオ 5 尾、キハダ 7 尾、メバチ 6 尾等の再捕報告があった。

海洋水産資源開発センターは、遠洋水産研究所との協力により、平成 14 年度に大西洋熱帯域に於いて、日本のはえ縄漁船に乗船したオブザーバーを通じて、ニシクロカジキに対して２本のアーカイバルポップアップタグを装着した。

(B) 他機関経由事務

国内各機関および各国機関が放流したカツオ・マグロ類等の再捕報告の一部が当水研経由で担当機関に報告された。主なものは、高知水試放流のクロマグロ（メジ）3 尾、オーストラリア CSIRO 放流のミナミマグロ 18 尾、米国 NMFS 放流のクロマグロ 9 尾等であった。

2) 再委託事業による調査

① クロマグロ

日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業の一環として、1995 年から毎年クロマグロ若齢個体へのアーカイバルタグ装着放流調査を実施している。2002 年は 11 月に相模湾で 5 尾、紀伊水道で 4 尾、富山湾で 3 尾、12 月に紀伊水道で 3 尾、富山湾で 7 尾放流した（表 11)。

2000 年 11 月に相模湾で放流されたもののうち 2 個体が 2002 年 7～8 月に、いずれも東部太平洋で再捕された。この調査で放流し、渡洋回遊が確認された個体はこれで 5 個体となる。今回の再捕によって、クロマグロの渡洋回遊は冬季行われることが多いが、春や夏など季節に関係なく渡洋していることが示唆された。この 5 個体のクロマグロの太平洋横断時の移動パターンは類似しており、140-160E 付近で若干滞在した後、170E-140W の区間はほとんど途中で留まることなく一気に横断していた（図 11)。渡洋回遊の経路には水温が関与している可能性が示された。

また、1993 年からは高知県、2001 年からは神奈川県に再委託し、幼魚に通常標識の装着放流が実施されている。2002 年は、土佐湾において７月 20 日～８月２日に 818 尾、相模湾において 10 月 25 日～11 月 21 日に４尾のクロマグロ幼魚に通常標識（ダーツタグ：二重標識）を装着、放流した。

表 11. クロマグロアーカイバルタグ調査の概要（2002 年 12 月末まで）

放流年度	放流実績	再捕尾数	放流日数
1995（平成 7）年	対馬 58 尾	12	8～1635 日
1996（平成 8）年	対馬 47 尾	12	16～611 日
1997（平成 9）年	対馬 61 尾	14	25～488 日
1998（平成 10）年	対馬 62 尾	15	3～669 日
	富山湾 10 尾	6	2～185 日
1999（平成 11）年	富山湾 43 尾	1	6 日
2000（平成 12）年	相模湾 13 尾	6	26～647 日
	紀伊水道 10 尾	6	32～284 日
	鹿島灘 8 尾	0	
2001（平成 13）年	相模湾 7 尾	3	8～40 日
	紀伊水道 21 尾	15	9～118 日
2002（平成 14）年	相模湾 5 尾	0	
	紀伊水道 7 尾	1	29 日
	富山湾 10 尾	1	16 日

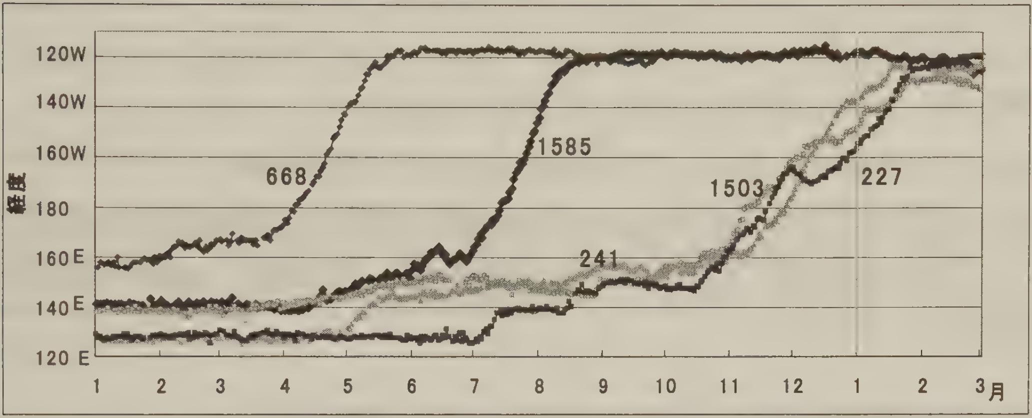


図 11. 太平洋横断個体（5 個体）の月別経度変化

② ミナミマグロ親魚資源分布特性調査

2002 年から CCSBT 科学調査計画(SRP)の一環としてオーストラリア沿岸から小型魚の大規模標識放流が行われている。これに呼応して、オーストラリア沿岸で小型魚が出現するのと同時期に小型魚の出現が見られる南アフリカ沖からの標識放流事業を開始した。この調査は SRP の一部と位置付けられ、遠洋水産研究所が主導し、海洋資源開発センターへの再委託事業として実施している。SRP での標識放流事業ではすべて CCSBT で統一した標識を使用し、統一したデータ管理をすることとなっている。2001 年度には 381 個体に通常標識を、そのうち 7 個体には PAT を、別の 45 個体にはアーカイバルタグを装着して放流した。PAT はすべて早期浮上してしまった。アーカイバルタグは 1 個体が回収された。2002 年度には 318 個体に通常標識を、そのうち 5 個体には PAT を、別の 40 個体にはアーカイバルタグを装着して放流したが、PAT3 個体はすでに浮上した。

③ 熱帯まぐろ（メバチ・キハダ）

平成 11 年度より 5 カ年計画で、水産庁漁場資源課が鹿児島県、沖縄県、日本 NUS 等に委託（平成 13 年度より、水研に一括委託し、水研からその他の機関に再委託）して実施している熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業の一環として、熱帯性まぐろの標識放流を実施している。この事業では、

鹿児島・沖縄周辺海域の、主として浮漁礁周りの竿釣り、曳縄等の操業により数多くの個体（主として小型個体）を放流しており、14 年度には、2002 年 12 月現在、メバチ 168 個体、キハダ 963 個体の放流（通常標識）を行い、メバチ 11 個体（再捕率 6.5%）、キハダ 39 個体（再捕率 4.0%）が再捕されている。また、メバチ 17 個体、キハダ 11 個体にアーカイバルタグを装着し、メバチ・キハダ各 2 個体が再捕された（表 12参照）。これらの結果については、今後詳細に解析する予定である。

表 12. 熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業によるメバチ・キハダ標識放流・再捕尾数、平成 14 年度分（2002 年 12 月現在）

魚種	メバチ		キハダ		計	
標識	通常標識	アーカイバルタグ	通常標識	アーカイバルタグ	通常標識	アーカイバルタグ
放流	168	17	963	11	1131	28
再捕	11	2	39	2	50	4
再捕率（%）	6.5	11.8	4.0	18.2	4.4	14.3

3) その他

① 近海はえなわ漁船によるメカジキ等の標識放流及び胃内容物調査

平成 11 年度より行われてきた、気仙沼漁労通信協会に所属している近海はえなわ漁船（50 隻程度）による、商品価値の低い小型メカジキ等の標識放流は、本年度は、漁獲が不調だったために若干数の放流にとどまった。

6. 公庁船及び調査船による海洋学的情報の収集

海洋環境ＳＧでは、地方公庁船、準公庁船、調査船、用船および一般当業船に、まぐろはえなわおよび竿釣漁場調査時や漁場間および漁場と港との往復時等の海洋観測を依頼している。これらの調査における調査項目は、水温、塩分、流れ、波浪、水色・透明度及び一般気象観測を基本としている。また、これらの観測資料は、遠洋水産研究所海洋環境データベースに取り込まれ、一部を除き、水産庁・我が国周辺漁業資源調査の海洋観測資料データベースである FRESCO2 に登録・保存され、一定期間を経た後、一般利用者にも公表される。

(1) 地方公庁船

まぐろ資源調査関係の海洋調査の中心をなすものであり、２００２年１月～１２月の間に合計１２０航海において海洋観測が実施された。その内容ははえなわ操業航海（連続、操業観測）６６回、竿釣り操業航海５４回である。これらの詳細な海洋観測実施内容は「まぐろ資源調査実施状況一覧表」に記載されているとおりである。このうち海洋観測データはフロッピーディスクにより２９機関（水産高校２３機関、水試６機関）、データシートにより９機関（水産高校８機関、水試１機関）から報告が寄せられた。はえなわによる資源調査では連続観測時のもの１３４２件、操業時のもの１３９４件、竿釣りによる資源調査では、６０５件が報告され、総計３３８６件が

得られた。

(2) 調査船

俊鷹丸の 2002 年度第１次航海（2002 年５月９日～６月４日）において、クロマグロＳＧとの共同調査・研究の一環として、南西諸島周辺のクロマグロ産卵場を中心とした海域における海洋観測を実施した。クロマグロは大気／海洋変動に応じた加入量変動が認められ、特に産卵場を中心とした冬季の低温化、混合層の発達が栄養塩の供給を促し、仔稚魚の餌となる生物の豊度を高め、仔稚魚の生残と加入量を高めるという仮説と、仔稚魚期における生育場の水温変動が仔稚魚の成長速度・生残率に影響するという仮説が海洋環境 SG により提起されている。このため、本航海では卵仔稚魚の採取や水温・塩分・流動観測とともに、低次生物生産を把握するための栄養塩・動植物プランクトンに関する調査を行った。このような観測を継続して行うことにより、クロマグロ産卵場の海洋環境を定量的に把握するとともに、産卵場の海洋環境の変化がクロマグロ加入量・資源量の変動に影響を及ぼすメカニズムの解明を目指している。

(3) 一般当業船等

地方公庁船及び水産庁調査船以外にも、太平洋・インド洋熱帯海域の広範な水温分布を把握するため、まぐろはえなわ漁船への中層水温観測依頼、海洋水産資源開発センター用船へのＸＣＴＤ／ＸＢＴ観測依頼を行っている。

はえなわ漁船への依頼調査は主に熱帯太平洋と中部インド洋のまぐろ漁場に稼働するまぐろはえなわ漁船を対象として、太平洋では 1987 年から、インド洋では 1990 年度から実施している。一般当業船は数年に１回帰国し、その際に海洋観測データを提供していただいている（年間 500 観測点前後）。

(4) 公庁船によるまぐろ漁場環境資料の機械集計

まぐろはえなわおよび竿釣漁場調査時の海洋観測資料につき、２００２年１月～１２月の分をまとめ、機械集計を発注する。磁気媒体に収録後、従来と同様なデータの品質管理（誤記の訂正、不正資料の除去等）を行って、データベースに追加する予定である。２００２年分は連続・漁場観測あわせて３３８６件のデータが得られた（２００３年１月８日までに受領したデータ）。この他、海況解析に必要な海上風データや水温／塩分等のデータを国内・外から広範に集め磁気媒体に収めている。平成１２年度から公庁船等により得られた海洋観測データはWWWよる一般公開を開始し、遠洋水産研究所のホームページ（http://www.enyo.affrc.go.jp/）から観測データの入手が可能となっている。ただし、1996 年までの観測データに関してのみ公開している。それ以後のデータも含め、本観測データは、観測に参加している機関であれば自由に使えるので、データの要求があれば遠洋水産研究所低緯度域海洋研究室まで連絡されたい。

7. 研究結果の概要

(1) まぐろ・かつおグループ

1) 太平洋クロマグロ SG

① 産卵親魚のポップアップタグによる回遊生態の把握

八重山周辺海域及び南大東島周辺海域において 4 個体ずつの産卵親魚にポップアップタグを装着し、うち 4 個体について 1 ケ月程度の回遊状況を把握した。その結果、昨年度と同様、八重山周辺海域で放流したものは南下したが、大東島周辺で放流したものは周辺海域で滞在後、黒潮に沿って東方へ移動することが示唆された。

また同時装着したピンガー追跡により、クロマグロ親魚に対するポップアップタグによる位置推定精度は東 1.10° (標準偏差 1.46)、南 1.24° (標準偏差 3.85) の誤差が認められた (図 12)。

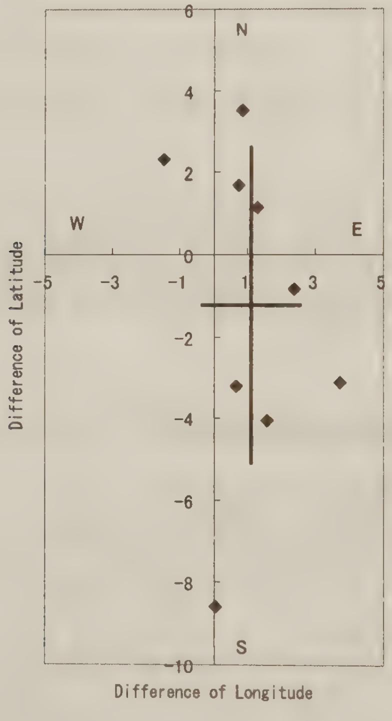


図 12. ピンガー追跡中の調査船 GPS による正午位置を基準としたときのポップアップタグによる推定位置のばらつき。(クロスは平均値と標準偏差を示す。)

② 西日本における大中型まき網漁獲物調査

1991 年より日本海西部から対馬海峡においてクロマグロ幼魚を対象としたまき網漁場が開発された。漁場開発が比較的新しいこともあり、これらまき網漁業により水揚げされるクロマグロの体長組成等についての知見は極めて限られていた。しかし、漁業情報サービスセンターによれば、西日本各地に水揚げされるクロマグロ漁獲量は三陸各地に水揚げされるものと匹敵するものであり、資源評価上、その漁獲物体長組成等を把握することが急務であった。

そこで関係漁業者、漁業者団体、市場等の協力の下、西日本のまき網漁船の主な水揚げ基地である福岡市場においては11月より大中型まき網漁船を対象に漁獲物調査を開始し、松浦市場でも4月より長崎県に委託し、同様の調査を開始した。これにより従来から収集されていた山陰各地に水揚げされるクロマグロ漁獲物調査資料と合わせることにより、日本海西部から対馬海峡にかけてのクロマグロ漁業実態が明らかになることが期待される。

③ 資源管理方策の検討

太平洋に分布するクロマグロ資源については資源管理方策が導入されていない。そこで1952-2000漁期年（7月から翌年6月）の年齢別漁獲尾数資料を用いてチューニングVPAにより年齢別資源量を推定した。その結果に基づき、本資源の変動を把握し、クロマグロ資源の管理方策を検討した。

本資源における生物学的特性や漁業データに係わる資源調査の現状を考慮すると、最低親魚量の確保と言う点から過去に最低レベルからも資源は回復したと言う経験則がベースとなる B_{loss}（Lowest Observed Spawning Stock）を設定し、これに基づいた管理を実施することが安全であろうと考えられた。そして現状(1996-98)の漁獲パターンが続くならば、2010年までこの基準を満足し、現在の資源水準である中位水準を維持する可能性の高いことが予測された（図 13）。

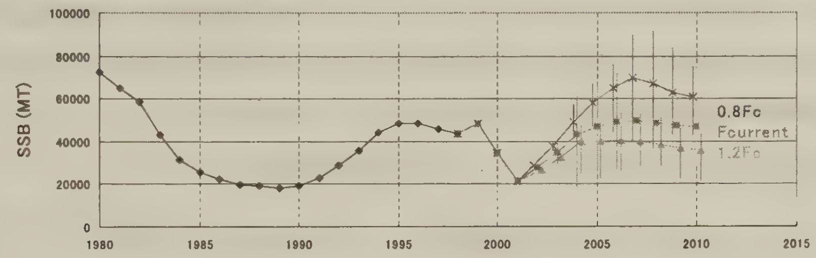


図 13. ある条件下での漁獲係数の変化による 2010 年までの親魚量のシミュレーション結果。Fcurrentは1996－98年の平均漁獲係数を、0.8Fc、1.2Fcは平均漁獲係数の2割減、2割増の漁獲係数を示す。

2) カツオ・ビンナガSG

① 北太平洋ビンナガの資源評価

北太平洋ビンナガは歴史的に日本（竿釣り、はえ縄、流し網）および米国（曳縄）が利用してきており、総漁獲量は1999年には12.1万トン、2000年には8.4万トン、最近5ヵ年（1996～2000年）では平均値 9.7 万トンで歴史的に最も高いレベルとなっている。年齢別漁獲尾数の推定およびCPUE標準化を行い、これらのデータを使用してVPAによる資源評価を行った。2001年の資源量は50万トンと推定され、平衡状態を仮定したY/R解析では、$F_{0.1}$およびF_{MAX}は現在（2000年）のFのそれぞれ約0.7倍、2.5倍と推定された。SPR解析では$F_{30\%}$および$F_{20\%}$は現在のFの約0.7倍、0.9倍と推定された。F一定（2000年の水準）で、二通りの加入①高い加入（1990-1997年）、②低い加入（1975-1989 年）、の条件で将来予測をしたところ、高加入条件ではバイオマスは 2001年レベルを持続し、低加入条件では減少傾向が予想された。

3) 熱帯性まぐろ SG

① 魚種別資源評価

本年度はインド洋キハダを皮切りに、大西洋クロマグロ、同メバチの３魚種について IOTC と ICCAT が主催する資源評価会合が開催され、必要なデータ、科学論文を提出すると共に資源解析の実行と結果の検討に加わった。延べ１５人が参加し、１３編に及ぶ論文を作成した。インド洋キハダについては IOTC が設立されて以降初めての資源評価であったし、大西洋クロマグロと同メバチについてはそれぞれ 2000 年、1999 年以来のものとなった。インド洋キハダは漁獲の大部分を占めるまき網のデータ解析に問題を抱えているものの、ほぼ MSY レベルにあるものと判断された。一方、西大西洋クロマグロ資源は資源の回復が明確に現れてはいないものの 20 年にわたる回復計画に沿ったものとなっていること、東大西洋資源は漁獲統計やデータに問題があって正確な診断はできないものの現状の漁獲を継続するのは難しいこと、大西洋メバチ資源は最近の漁獲量減少もあって現状の漁獲をもう少し減少させれば、資源が回復するレベルにあることが指摘された。これらの解析の詳細については、Ⅱ－１－（３)、同（５）及びⅡ－５－（１）に述べられているので参照されたい。また、その結果現在適用されている資源保存管理措置の状況は、Ⅰ－８に示されている。

さらに西経 150 度以東の太平洋におけるメバチとキハダ資源の評価と管理は IATTC によって行われているが、当 SG は解析の中心となる漁獲統計や体長測定資料を提供すると共に手法や結果のレビュー過程に積極的に参画している（Ⅱ－４－（１）参照)。

② 中部北大西洋における大西洋クロマグロの産卵可能性調査

熱帯性まぐろ SG で本年度行った調査船調査は、水産庁調査船「照洋丸」による大西洋クロマグロ産卵可能性調査である。2002 年 5 月 20 日から 8 月 21 日まで中部北大西洋においてクロマグロ親魚の漁獲を目的とした、はえなわ操業を行い、同時にプランクトンネットによりクロマグロ稚仔魚の採集を試みた。北部大西洋で 30 回のはえなわ操業を行ったが、残念ながらクロマグロは漁獲されなかった。プランクトンネット（稚魚ネット 67 回、ボンゴネット 66 回）によるクロマグロ稚魚採集は、船上での大まかな分類の結果、サバ型（マグロ属も含まれる）の稚魚が 69 個体採集され、そのうち少なくとも 8 個体はマグロ属であった。現在、CNA グループの研究者が種を同定中である。５－（２）-１１参照。

③ 日本周辺で行われた標識放流調査（再委託事業)

平成 11 年度より 5 カ年計画で、水産庁漁場資源課が鹿児島県、沖縄県、日本 NUS 等に委託（平成 13 年度より､水産庁から水研センターに一括委託､水研センターからその他の機関に再委託）して実施している熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業の一環として、鹿児島・沖縄周辺海域の、主として浮魚礁周りの竿釣り､曳縄等の操業により主として小型個体を放流しており､14 年度には、2002 年 12 月現在、メバチ 168 個体、キハダ 963 個体の放流（通常標識）を行い、メバチ 11 個体（再捕率 6.5%)、キハダ 39 個体（再捕率 4.0%）が再捕されている。また、メバチ 17 個体、キハダ 11 個体にアーカイバルタグ（Lotek/NMT タグ）を装着し、メバチ・キハダ各 2 個体が再捕された。標識魚の移動は、短距離・短期間の再捕が多いが、一部、長距離・長期間移動した例もある。また、アーカイバルタグのデータより、メバチ、キハダともに、昼夜の遊泳水深の違い（昼間は

深く、夜間は浅い）がみられた。

標識放流は、さらに多くのデータを収集するため、また、特にメバチの放流・再捕尾数がまだ十分でないため、委託事業として実施している調査に加えて、小型魚船の用船による、遠洋水研独自の調査（南西諸島周辺、通常標識およびアーカイバルタグ）も予定している。

④ メバチ・キハダ幼魚の耳石標識による飼育試験

メバチ、キハダについて、耳石輪紋の日周性の検証を主目的とした飼育実験を、平成 14 年度に 2 回実施した。2002 年 4 月から 6 月にかけて、水産庁委託事業（熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業）の一環で、鹿児島県に再委託し、遠洋水研も参加して、鹿児島県瀬戸内町にてメバチとキハダの飼育を、また、2002 年 9 月から 11 月にかけて、遠洋水研の調査として、鹿児島県および日本 NUS と共同で、鹿児島県笠沙町にてキハダの飼育を行った。瀬戸内町では、竿釣りおよび曳縄で漁獲されたメバチ 40 個体（尾叉長 48.0-56.5 cm）、キハダ 25 個体（尾叉長 44.0-54.0 cm）に蛍光物質の OTC（オキシテトラサイクリン）もしくは ALC（アリザリンコンプレキソン）を注入して生簀で飼育し、一部の個体は途中で取り上げ蛍光物質を再度注入して生簀に戻し、最終的にメバチ 11 個体、キハダ 4 個体が生残し取り上げられ、また、死亡個体も、原則としてその都度（1 日 1 回）取り上げて回収し、標本とした。笠沙町では、曳縄で漁獲されたキハダ 77 個体（尾叉長 23.4-40.8cm）に蛍光物質の OTC もしくは ALC、もしくは対照（生残率の比較）として生理食塩水を注入して生簀で飼育し、一部の個体は途中で取り上げ蛍光物質もしくは生理食塩水を再度注入して生簀に戻し、もしくはそのまま回収して中間の段階での標本とし、最終的にキハダ 19 個体が生残し取り上げられた。死亡個体の一部も回収した。これらの標本は、現在耳石日輪の確認および薬剤残留濃度の分析を行っている。

4) ミナミマグロ SG

① 産卵生態の解析

豪州研究者は、インドネシア水揚げ物の解析から、産卵場におけるミナミマグロは魚体の大きさによって分布深度が異なり、また産卵できる状態にある個体の割合も深度によって異なるとの仮説を提唱している（Davis and Farley, 2001）。この仮説を検証するために、2000 年度以降の第 2 大慶丸による産卵場調査、2001 年度照洋丸調査を実施している。2001 年度調査ではかなりの数のミナミマグロ親魚が漁獲され、産卵生態と深度の関係についての新知見が得られた。その結果を略述する。

まず豪州科学者による研究では、漁獲深度の推定値として次式の BE 指標という間接的なものを用いている。

BE 指標＝メバチの漁獲重量／（メバチとキハダの合計重量）

これはキハダよりもメバチの生息深度が深い生物学的知見を利用して、この指標が 0 の場合は漁獲深度が浅く、1 の場合は漁獲深度が深いとするものである。これに対し、第 2 大慶丸ならびに照洋丸による延縄漁獲調査では、Time Depth Recorder（TDR）によって釣鉤の設置深度を実測している。また TDR からは 1 尾ごとにどの枝縄に掛かったが分かっているなど漁獲深度の直接的な情報が得られている。

第２大慶丸・照洋丸による調査結果からも、豪州研究者らの主張するように、大型魚は表層のみで漁獲され、小型魚は表層から深層まで広い範囲で漁獲される傾向がみられた。ただし漁獲尾数が少ないために、さらに1、2尾の漁獲があれば結果が変わる可能性があり、未だ結論付けられない。しかし、深縄とされる1鉢に11本の枝縄を付けた場合にも、BE指標は浅い深度に釣鈎を設置した操業とされる0.4未満であり、この値は豪州研究者の判断では浅い深度での漁獲となってしまい実際と合致していない。BE指標が深度の指標として適切でないと考えられる。BE指標はミナミマグロの体長による分布の違いや産卵準備状態と関係があるかもしれないが、深度以外の要因、例えばメバチやキハダの水平分布も影響している可能性があり、再検討が必要と思われる。

また豪州研究者らの説では、深層に分布する個体のおよそ半数は数日以内には産卵する状態にはないとされるが、2調査で漁獲されたメスは全個体とも1日以内に産卵する状態にあり、むしろ深層に分布する小型個体の方が毎日産卵を繰り返していることを示していた。

産卵場における調査は本年度も実施予定であり、さらに標本を収集することによって解析を進める予定である。ただし1調査で得られる標本数はわずかなものであり、信頼できる結果を得るには長期間を要することが懸念される。

② 漁船分布・魚の分布と環境との関係の解析

CCSBT第1回CPUEモデリングワークショップでは、CPUE解析時にミナミマグロの分布に影響を与える海洋環境要因を考慮する重要性が認められた。しかし、漁業から得られるデータを用いた分布解析では以下の2点で限界がある。①はえ縄CPUEと魚密度の間の比例関係が明らかでない（解明は容易でない）、②漁船の操業がミナミマグロの全分布域をカバーしているとは限らない。漁業から独立したデータを活用した解析が必要である。また、ワークショップでは、ミナミマグロの分布に対応した漁船分布の変化がCPUE指数にバイアスやプロセスエラーを引き起こすことも議論された。しかし、魚分布と漁船分布の関係も不明である。

これら海洋環境の魚分布および漁船分布への影響を調べるために Habitat Suitability Index (HSI) モデルの概念を利用した解析を行った。HSIモデルは陸棲野生動物、内水面魚類の生息地の質を定量的に評価するために広く用いられている。その概念は単純で、動物にとって重要な各生息地要素に対し、生息地としての相対的な質を表す[0, 1]間の値をとる指数（Suitability index, SI）を定義し、要素間の関係を考慮して各SIを統合させ（例えば、幾何平均）、最終的なHSIを算出する。定義されたHSIモデルを評価対象となっている地域のデータに当てはめ、算出されたHSI値で相対的な評価をする。本研究では、潜在的な生息域を抽出することを強調するために、Suitabilityではなくハビタットポテンシャル（Habitat Potential）という言葉を用いた。また、漁船の選択域は漁業者のハビタットと考え、漁船に関してもハビタットポテンシャルという用語を使用した。

本年度はまだ予備的な解析段階にあることから、水温のみを海洋環境要因として考慮した。ミナミマグロのハビタットポテンシャル指数モデルは、ポップアップタグから得られた成魚の情報（環境水温および深度）が非常に少なかったため、未成魚のアーカイバルタグのデータを主な情報源として定義した。1993年に始まった日豪共同加入量モニタリングプログラムの下、CSIROが実施しているアーカイバルタグ放流の結果、未成魚に関しては多くのデータが得られている。漁船のポテンシャル指数モデルは、RTMP報告の表面水温の情報（1995-2000年間）から定義した。

定義されたポテンシャル指数モデルと海水温のデータベース (World Ocean Atlas 1994、1900-1992 年間の月平均水温) から、ミナミマグロと漁船それぞれのポテンシャルマップを作図し分布パターンを比較した。

表面水温に関する漁船のポテンシャル指数モデルを図 14. に示す。ポテンシャル曲線は 10 月の 8 海区に対応している。漁船が選択する表面水温の範囲は非常に狭いことがわかる。

深度と表面水温に関するミナミマグロのポテンシャル指数モデルを図 15と図 16にそれぞれ示す。深度の指数は幾何的に減少している。水温のポテンシャル指数モデルは海表面だけでなく、海洋環境データ収集の基準層である 10m、20m、30m、50m、75m、100m に対しても定義しているが、いずれの層もほぼ同じような分布になっている。魚の最終的なポテンシャル指数は、水温の指数を深度ごとに深度の指数で重み付けして算出した。

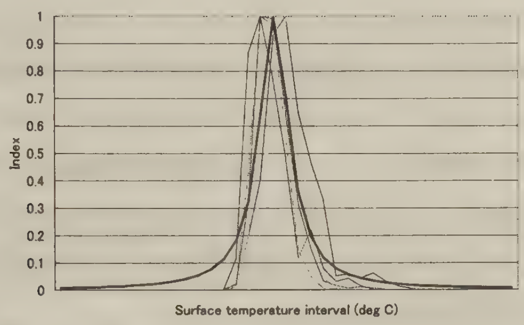


図 14. 漁船のハビタットポテンシャル指数モデル (8 海区/10 月)。細線は各年の曲線、太線が関数にフィットさせたモデル。表面水温の目盛は、漁業者の知的所有権を保護するため意図的に削除してある。

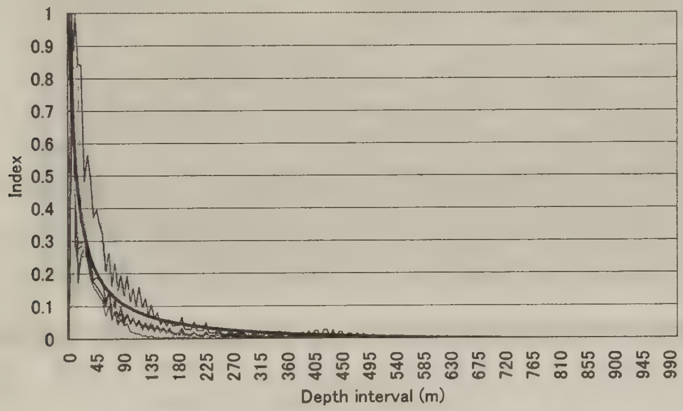


図 15. ミナミマグロの深度に関するポテンシャル指数モデル。細線は各個体の曲線、太線が関数にフィットさせたモデル。

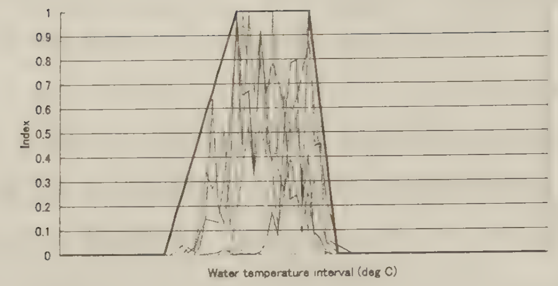


図 16. ミナミマグロの表面水温に関するポテンシャル指数モデル。細線は各個体の曲線、太線の台形が定義したモデル。水温の目盛は、漁業者の知的所有権を保護するため意図的に削除してある。

漁船およびミナミマグロのハビタットポテンシャルマップを図 17、図 18. に示す。等温線が経度方向に分布することを反映して、両者ともに生息（選択）域として高いポテンシャルをもつ領域は経度方向に分布している。ただし、漁船の方が緯度方向のその領域の幅は狭い。漁業者が選択するポテンシャルの高い領域は、ミナミマグロの生息域としては比較的ポテンシャルの低い領域と重なっている。この原因としては、主に未成魚の情報から生息域ポテンシャル指数を求めたことが考えられる。大型魚を対象とするはえ縄漁業へこの結果を応用することには限界があろう。大型魚に関する知見の蓄積が望まれる。

将来に向けては、その他の海洋学的な要因をモデルに取り込み、CPUE との関連などを調べる予定である。

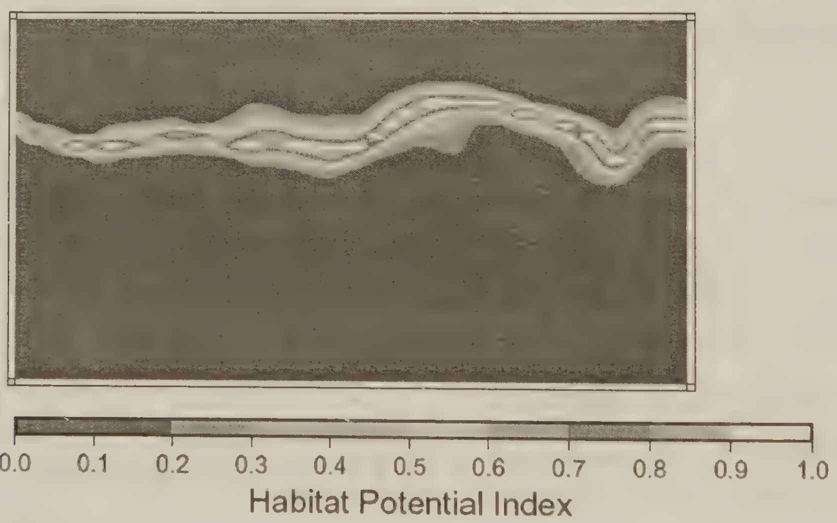


図 17. 漁船の選択域ポテンシャルマップ（8 海区を含む海域/10 月）。緯度経度の情報は漁業者の知的所有権を保護するため、意図的に削除してある。

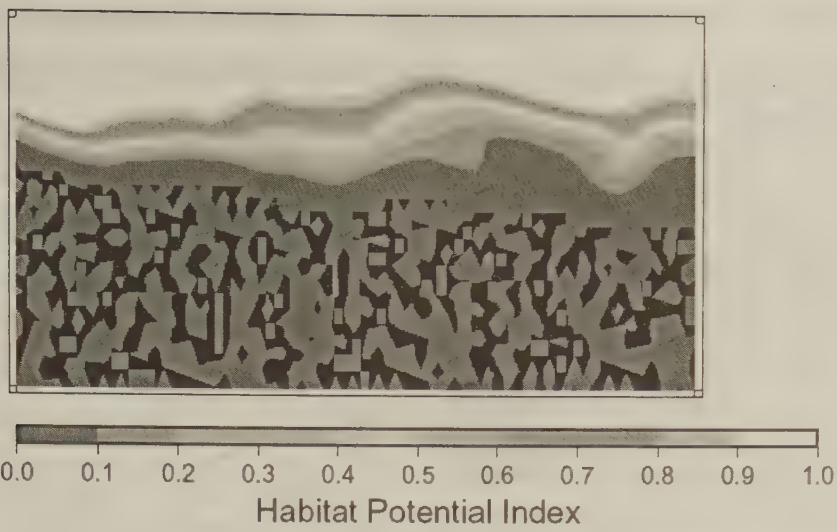


図 18. ミナミマグロの生息域ポテンシャルマップ（8 海区を含む海域/10 月）。緯度経度の情報は漁業者の知的所有権を保護するため、意図的に削除してある。

③ 魚の移動が標識採捕結果に及ぼす影響の検討

CCSBT/SRP の一環として、年齢別の漁獲死亡係数（F）や自然死亡係数（M）を推定することを目的に、2001 年から豪州沿岸からの大規模標識放流が 5 年計画で開始された。過去に Polacheck ら (1996)は、Brownie 型のモデルにより、1990 年代の標識放流結果から、漁獲死亡係数および自然死亡係数を推定したが、残差に傾向が見られるなど現実をうまく説明できていない。これはデータのもつエラーをうまく取り込めていないことに起因すると思われる。

そこで個体群動態や標識の回収過程に含まれる不確実性を考慮した現実的なモデルを作り、よりロバストな推定方法を開発すると同時に、各資源パラメータの推定精度や適切なオブザーバーカバー率を算出することを目的とした解析を開始した。手順としては、ミナミマグロの個体群動態をまねたシミュレーションモデルを作り、既知のパラメータ値のもと標識回収数をシミュレートする。次に、得られた回収数からいくつかの推定方法を用いて目的のパラメータを推定し、それらの推定方法の頑健性を比較する。

今年度は、第一段階として、最低限の空間構造を考慮した単純なシミュレーションモデルを作り、多項分布に基づく最尤推定法の頑健性について調べた。シミュレーションモデルは日本延縄漁業と豪州表層漁業を想定した 2 つの漁期（1 期、2 期）、2 つの漁場（1 海区、2 海区）、2 つの漁業（表層、延縄）を仮定した（図 19.）。魚はある確率で 2 つの海区間を季節的に回遊するとした。解析の目的は、報告率に関する誤った仮定と漁場間の回遊が漁獲死亡率の推定値に与える影響を明らかにすることである。

解析の結果、誤った報告率によって漁獲死亡率の推定値にバイアスが生じることや、漁獲死亡率と報告率を同時に推定することは難しいことが明らかになった。また標識放流が特定の海域で行われ、しかも標識魚が頻繁に回遊しない場合、標識魚の分布に空間的異質性が生じ、それによって漁獲死亡率の推定値にバイアスが生じた（表 13）。このような状況は現実でも十分に考えられ、ミナミマグロの回遊や混合についての詳しい情報を得るために、広い海域に渡る標識放流計画が必要であろう。

今後はさらにサンプリングに関する誤差を考慮し、資源評価に有用な推定値を得るために必要な条件（オブザーバーカバー率など）や、現在の標識放流調査が適用できる漁業の範囲について言及する予定である。

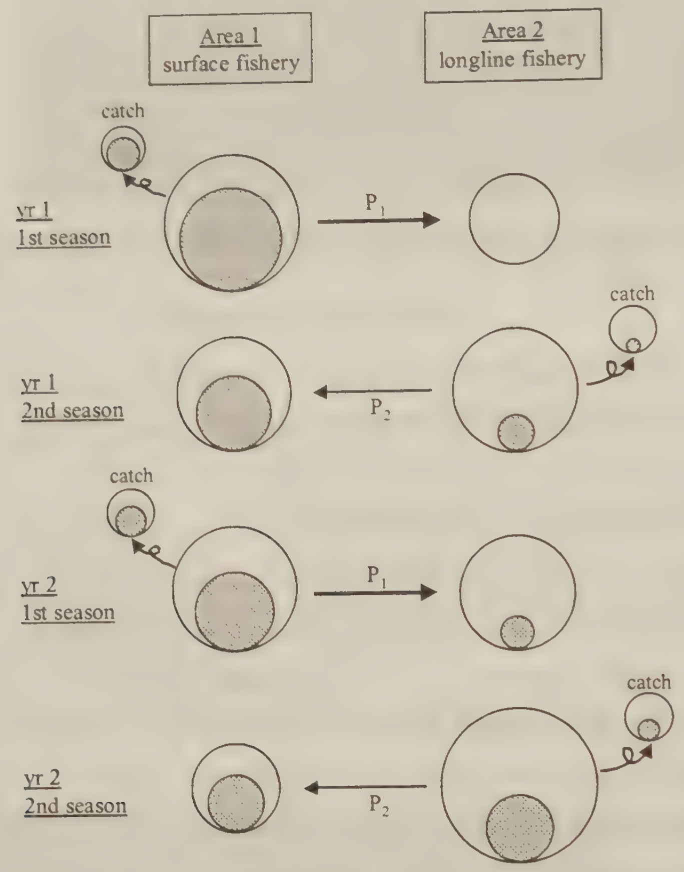


図 19. シミュレーションモデルの時空間構造の模式図。灰色及び白色の○はそれぞれ標識魚と非標識魚を表している。

表 13. 報告率、及び移動率が異なる場合の解析結果

(a) 延縄漁業での報告率 (R_{long})　　($n_{2,1,1} = 0$, $P_1 = 1.0$, $P_2 = 1.0$)

parameter	true value	R_{long} = 1.0			R_{long} = 0.5 (true)			R_{long} = 0.1			R_{long} = estimation		
		value	std	CV	value	std	CV	value	std	CV	value	std	CV
$F_{surf,1}$	0.100	0.100	0.0010	1%	0.100	0.0010	1%	0.100	0.0010	1%	0.100	not converged	
$F_{surf,2}$	0.100	0.100	0.0013	1%	0.100	0.0013	1%	0.100	0.0013	1%	0.100		
$F_{surf,3}$	0.100	0.100	0.0016	2%	0.100	0.0016	2%	0.099	0.0016	2%	0.100		
$F_{long,3}$	0.100	0.049	0.0012	2%	0.100	0.0026	3%	0.496	0.0130	3%	0.062		
$F_{long,4}$	0.100	0.046	0.0014	3%	0.100	0.0031	3%	0.787	0.0257	3%	0.060		
$F_{long,5}$	0.100	0.044	0.0016	4%	0.100	0.0038	4%	10.000*			0.058		
R_{long}	0.500										0.785		

(b) 第1期の1海区から2海区への移動率 (P_1)　　(R_{long} = 1.0 (true), $n_{2,1,1} = 500000$, $P_2 = 0.1$)

parameter	true value	P_1 = 1.0			P_1 = 0.6			P_1 = 0.2			P_1 = 0.1		
		value	std	CV	value	std	CV	value	std	CV	value	std	CV
$F_{surf,1}$	0.100	0.154	0.0013	1%	0.154	0.0013	1%	0.154	0.0013	1%	0.154	0.0013	1%
$F_{surf,2}$	0.100	0.100	0.0013	1%	0.144	0.0016	1%	0.152	0.0016	1%	0.153	0.0016	1%
$F_{surf,3}$	0.100	0.100	0.0016	2%	0.124	0.0019	1%	0.147	0.0021	1%	0.150	0.0021	1%
$F_{long,3}$	0.100	0.100	0.0018	2%	0.099	0.0019	2%	0.074	0.0016	2%	0.052	0.0014	3%
$F_{long,4}$	0.100	0.100	0.0023	2%	0.099	0.0023	2%	0.081	0.0021	3%	0.059	0.0017	3%
$F_{long,5}$	0.100	0.100	0.0028	3%	0.100	0.0029	3%	0.085	0.0026	3%	0.066	0.0022	3%

④ “ST-window”データのみによる樹形モデルを用いたCPUE標準化

2002年3月のCPUEモデリングワークショップでは、将来も永続的に漁業が続くと考えられる狭いエリア(具体的には8海区の9-10月と9海区の5-6月)をSpatial-Temporal windowと名付け、この時空間のみのデータを利用したCPUEシリーズがManagement Procedureへのインプットとして適切である旨を述べた。ここでは同じ時空間のデータのみを使用して、樹形モデルによるCPUE標準化を行なった。計算の概略は下の通りであるが、そのトレンドは予測値の計算方法や樹形モデルのアルゴリズムにほとんど依存していないことから(図 20.)、この指標”ST-window”は非常に安定していると考えられる。

応答変数 ― CPUE：4歳以上のミナミマグロのCPUE（Number/1000hooks）

説明変数 ― Year：　年（1971-2000）

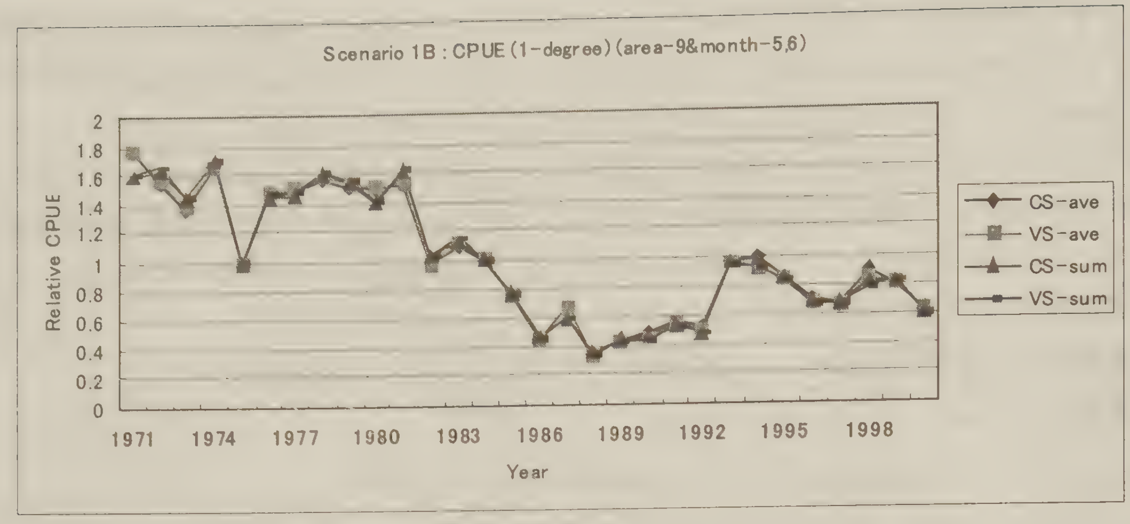
Month：　月（統計海区8の9-10月＆統計海区9の5-6月）

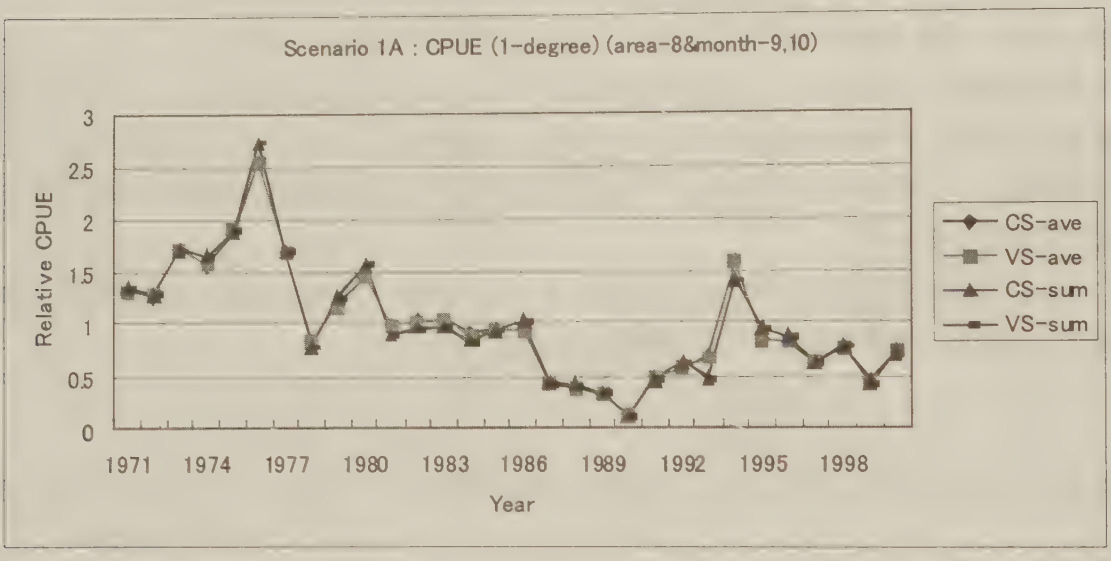
Latitude：　緯度（統計海区8(35S-54S)＆統計海区9(35S-54S),1度刻み）

Longitude：経度（統計海区8(60E-119E)＆統計海区9(20W-59E),1度刻み）

1．TRM（CHAID vs. CART）による計算を行ない、各々のセル（年と月を固定したときの5度区画）におけるCPUEの予測値を算出する。その際に、観測されていないセルに対するCPUEは次のような補間によって求める。すなわち、CS-typeではTRMによって得られた予測値をそのまま用い、VS-typeでは全て0とおく。

2．月による平均（図 20. では-aveと表示）あるいは総和（図 20. では-sumと表示）を計算した後に、エリア（緯度と経度）による総和を計算する。





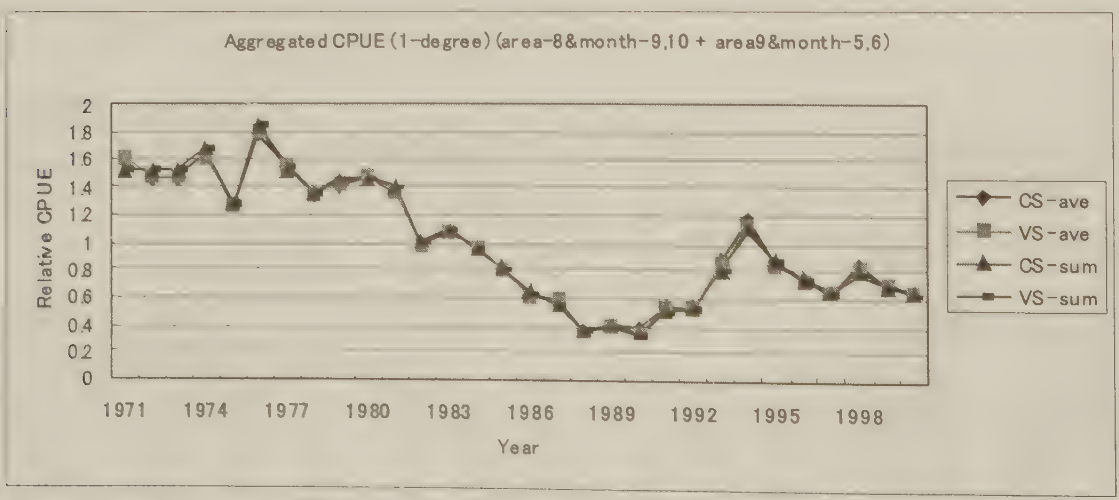


図 20. " ST-window" データによる樹形モデルを用いた標準化された CPUE の年トレンド（上段：統計海区 8 の 9-10 月，中段：統計海区 9 の 5-6 月，下段：２つの海区の合計）

⑤ ニューラルネットワークによる操業がない海域におけるCPUE予測

操業のない時空間のCPUE解釈（CS vs. VS）の解決策を与えるための第一歩として、ニューラルネットワークを用いて努力量がないエリアのCPUEの予測のための予備的な解析を行なった。

ニューラルネットワークとは、脳の神経細胞の動作を数理モデルとして表現した方法であり、予測・判別・分類などの様々な問題に対し統計モデルの代替として、近年多く使用されるようになってきている。ここでは、入力データに対する出力値とその推定値との誤差が小さくなるまで学習させ妥当な解を算出する機能を持つ、多層バックプロパゲーションと呼ばれるニューラルネットワーク手法を使用した。この方法は、優れた関数近似能力を持つために性能の良い予測値を与えることが広く知られている。

データセットは2001年SAGでのGLM解析と同じ（1969-2000年の日本の延縄漁業の年齢別漁獲尾数データ(5x5度/月)）を使用し、計算の手順と入出力変数の概略は以下のようになる。

1．　操業があるセル(5x5度)のデータ(全7,267レコード)を用いて、ニューラルネットワークによるルールを作成し、対応するCPUE予測値を算出する。この計算においては、学習用データと検証用データをランダムに85%と15%に分割した。

2．　1で作成したルールを用いて、操業のないセル（全33,047レコード）のCPUE予測値を推定する。

3．　1と2で計算された全てのセル（全40,320レコード）の予測値からCPUEの年トレンドを求める。この方法は樹形モデルでのStep-2と同じであり、月による平均（図21. ではAveraged と表示）あるいは総和（図21. ではSummedと表示）を計算してからエリア（緯度と経度）による総和を計算する。

出力変数 — CPUE：4歳以上のミナミマグロのCPUE（Number/1000hooks）

入力変数 — Year：　年（1969-2000）

Month：　月（4-9の6ヶ月間）

Latitude：　緯度（30S-50S，5度刻み）

Longitude：　経度（20W-0E-90E-180E-175W，5度刻み）

今回の暫定的な結果は図21. のようになる。これを見る限り、

$$\text{CPUE比} = \frac{\text{操業がないセル(時空間)の予測されたCPUE}}{\text{操業があるセル(時空間)の予測されたCPUE}}$$

はほぼ0.6-1.2の範囲に存在し、その平均値は0.88とかなり高くなっている。また、両者の年トレンドは全体的にかなり似ている。

なお、操業のあるセルの一部分（15%）をランダムに抜き出し、残り85%を用いて予測値と観測値のズレを求めるという、いわゆる正解を隠してこのニューラルネットワークによるモデルを評価したところ、その変動係数はかなり大きくなり精度は良くなかった。環境要因などの入力変数を付け加えるとモデルの精度が良くなることが予想されるが、更なる検討が必要である。

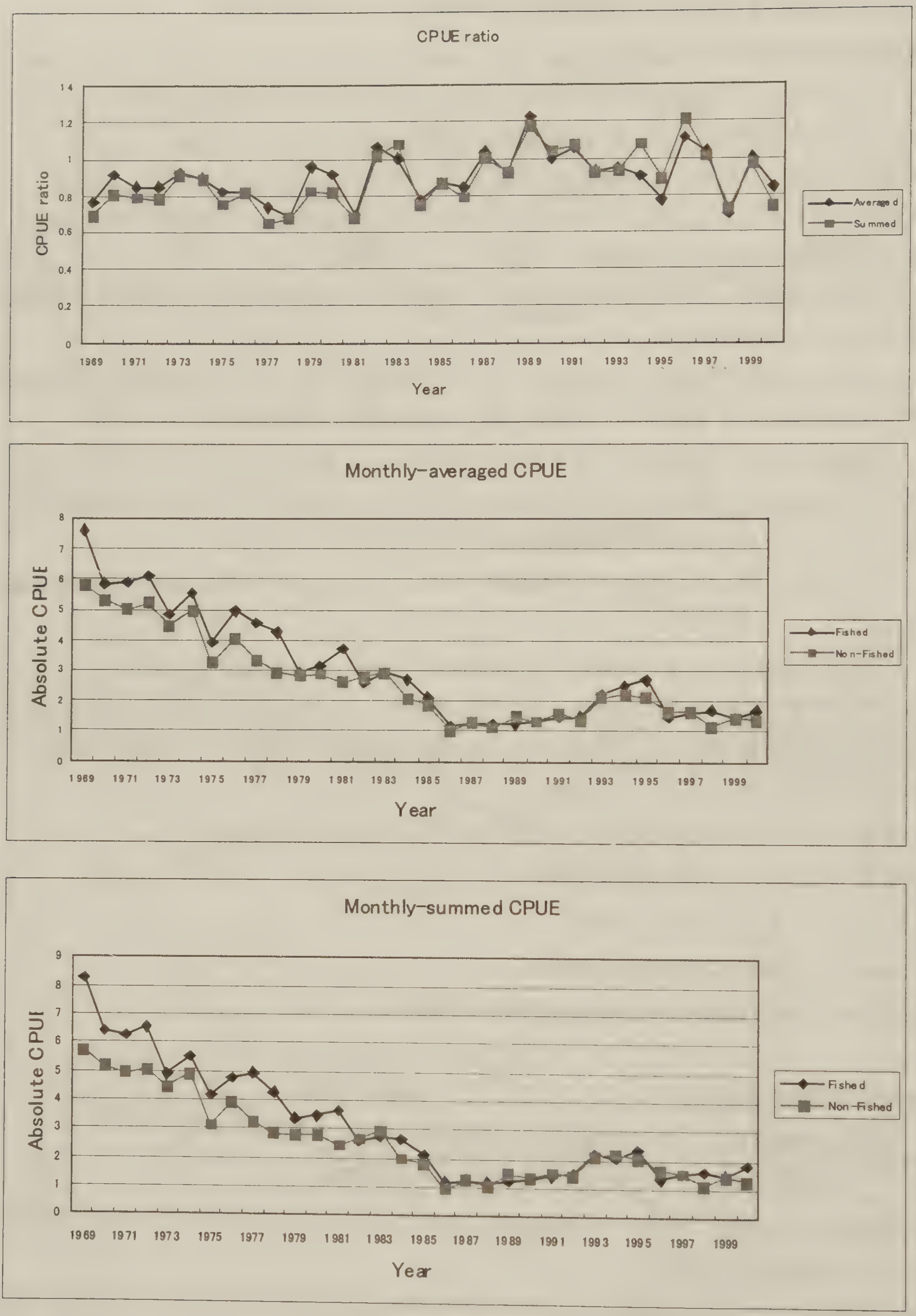


図 21. ニューラルネットによる操業のない時空間の CPUE 予測値及び操業がある部分との比較
(上段：CPUE 比, 中段：月による平均,化 下段：月による総和化)

5) かじき類 SG

① ニシマカジキの資源評価

5 月にマドリッドで行われた ICCAT ニシマカジキ資源評価会合では、日本のはえ縄漁業 CPUE の標準化手法に関して、一般線形化法とハビタットモデルのどちらを使うかで日米の間で意見が分かれたが、日本側がハビタットモデルの優越性を証明できなかったために、一般線形化法で標準化した資源量指数（近年の資源水準をより悲観的に推定したもの）を使って資源解析が行われた。結果として、プロダクションモデル解析結果は資源が極めて低い水準にあることを示したものになった。しかし日本の研究者が、さらに詳しく検討したところ、このプロダクションモデル解析の結果が一見正しいように見えて実は収束していなかった事を明らかにしたた。そこで 9 月に再度開かれた ICCAT のカジキ類作業部会会合で、5 月の資源解析結果が極めて不確実性の高いものである事が認めらた。その結果、資源解析結果及び資源管理方策勧告内容共にかなり穏やかなトーンに書き換えられ、新たな規制の導入を阻止することが出来た。

② 大西洋かじき類生態調査

8 月から 10 月にかけて行った照洋丸による大西洋かじき類生態調査では、27 回のはえ縄操業を行いかじき類 210 尾、まぐろ類 160 尾と非常に多くの漁獲を記録し、多くの貴重なデータを得ることが出来た。

(A) 浅縄と深縄の比較試験

調査中 20 回の操業で 1 操業中に浅縄と深縄を同時に行い、2 つの操業形態間での魚種別釣獲率の違いについて調べた（表 14）。結果は、表層に分布するニシクロカジキ、ニシマカジキ、ニシバショウカジキ、クチナガフウライ、キハダ、ビンナガ種は浅縄で、深層に分布するメバチ深縄で多く漁獲されることを明瞭にしました。この事はこれまでの一般線形化手法によるかじき類の CPUE 標準化の結果に大きな誤差が含まれていたことを明瞭に示した。

表 14. はえ縄操業によるかじき類およびまぐろ類の鉤設置水深と漁獲尾数の比較。

操業条件と魚種	5 本付け（浅縄）	17 本付け浮元 1 本飛ばし（15 本付け、深縄）	計	浅縄漁獲比率（%）
一操業あたり鉤使用本数（本）	500	450	950	
鉤設置水深（m）	80～130	150～300		
ニシクロカジキ	18	2	20	90.0
ニシマカジキ	42	3	45	93.3
ニシバショウカジキ	38	5	43	88.4
クチナガフウライ	63	6	69	91.3
メカジキ	7	6	13	53.8
メバチ	10	52	62	16.1
キハダ	21	7	28	75.0
ビンナガ	10	1	11	90.9

入縄時刻：8 時もしくは 12 時から約 3 時間

揚縄時刻：16 時半もしくは 18 時から 7 時間前後

操業位置：8° N～9° S、 21° W～30° W

(B) かじき類へのアーカイバルポップアップタグの装着

はえ縄操業で漁獲されたニシクロカジキ 12 尾、ニシマカジキ 1 尾、メカジキ 2 尾に対してアーカイバルポップアップタグ放流を行った結果、2002 年 12 月末の時点で述べ 174 日分のデータが得られ（表 15)、調査水域におけるかじき類の行動生態に関して多くの情報を集めることが出来た。これらのデータは、また本格的な解析が行われていないが、小型水深水温計による釣獲水深・水温に関するデータと併せて解析することにより、かじき類の水深帯別分布確率と水深帯別 CPUE 分布の関係を明らかにすることが出来るものと期待される。

表 15. アーカイバルポップアップタグ放流一覧表。

設定対象魚	放流日	設定した浮上日	放流時刻	Leg	放流緯度	放流経度	表面水温(℃)	推定重量(kg)
ニシクロカジキ	2002/8/31	2003/1/1	18:42	3-2	05-40.436N	022-35.936W	27.6	140
ニシクロカジキ	2002/9/8	2002/11/10	20:10	3-7	07-49.699S	021-11.982W	25.2	150
ニシクロカジキ	2002/9/14	2003/3/16	18:35	3-12	07-51.160S	021-18.761W	25.3	75
ニシクロカジキ	2002/9/16	2002/10/21	22:06	3-13	08-24.129S	021-56.594W	25.3	180
ニシクロカジキ	2002/9/29	2002/11/3	17:18	4-1	08-24.890S	029-37.243W	26.1	125
ニシクロカジキ	2002/9/29	2002/12/5	19:11	4-1	08-29.240S	029-32.491W	26.1	250
ニシマカジキ	2002/10/3	2002/11/3	16:29	4-5	09-03.338S	029-42.841W	26.3	25
ニシクロカジキ	2002/10/8	2003/4/6	20:54	4-7	03-20.063N	040-28.070W	27.6	175
ニシクロカジキ	2002/10/7	2002/11/10	22:27	4-6	04-10.371N	041-03.190W	27.7	70
ニシクロカジキ	2002/10/8	2002/11/10	19:37	4-7	03-24.533N	040-29.267W	27.7	200
ニシクロカジキ	2002/10/9	2003/2/12	21:33	4-8	03-32.266N	040-22.897W	27.7	120
ニシクロカジキ	2002/10/16	2003/4/16	2:29	4-11	14-49.407N	047-58.899W	27.8	70
ニシクロカジキ	2002/10/15	2002/12/15	0:56	4-10	14-47.808N	048-01.944W	27.7	70
メカジキ	2002/10/15	2002/12/16	21:33	4-11	14-52.859N	048-12.219W	28	45
メカジキ	2002/10/14	2003/1/19	0:19	4-9	14-51.013N	048-03.068W	27.8	50

(C) GPS 内蔵浮き子を用いた、浮き子の漂流調査

これまでの研究で、はえ縄の鉤の設置水深の変化に、シアー流だけでなく操業中の浮き子間の距離の変化が影響している事が示唆された。そこで今回の調査に先立って小型高性能の GPS を内蔵した浮き子を作成し、調査中に一鉢の両端に取り付けて双方の浮き子の位置を測定した。本データの解析はまだ行っていないが、はえ縄漁具の吹き上げモデルの作成に役立つものと期待され

る。

③ 大西洋メカジキの南北系群間の境界について

昨年度までの調査では、遺伝子解析によって南北系群間の境界が北緯 10 度以北にあることが示された。今年度は、境界をさらに詳細に検討するために、日鰹連の協力のもとで懸案となっている海域からの標本を新たに入手し分析した。その結果、平成 14 年 2 月から 4 月に北緯 10-15 度、西経 28-35 度の海域で漁獲された標本(20 個体)は明らかに南系群の遺伝子型組成を示しており、南北系群間の境界は少なくとも北緯 15 度以北にあることが示された（図 22)。

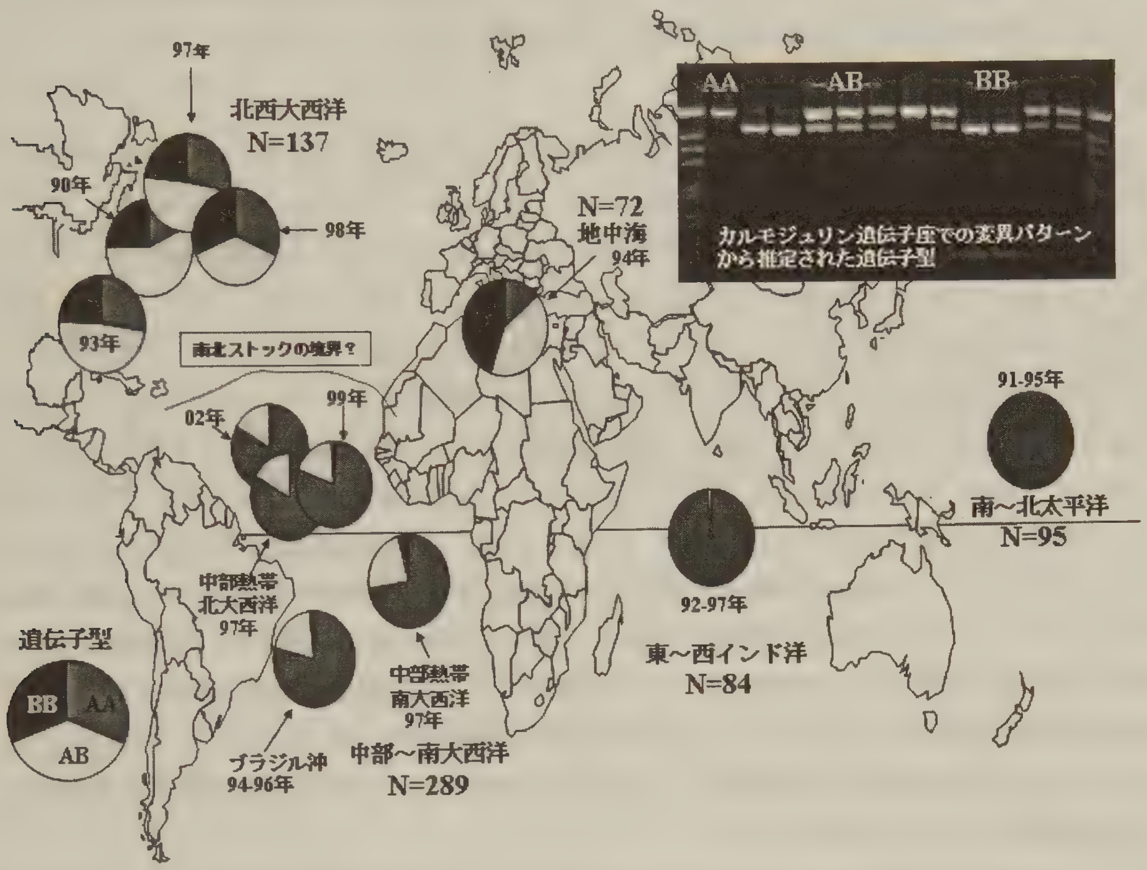


図 22. メカジキのカルモジュリン遺伝子座で見られる遺伝的変異と海域標本間での遺伝子型頻度の比較

6) 海洋環境SG

① はじめに

まぐろ類は、大洋規模の分布・回遊を行うため、その資源量の全体を把握するには、かなりの困難が生じている。このため、日本、米国、欧州諸国を中心に、まぐろ資源を評価するための国際的な科学委員会が設置され、魚種ごと、海域ごとに最適な手法による資源量推定を行ってきている（IATTC: : 全米熱帯まぐろ委員会、ICCAT : 大西洋まぐろ類保存国際条約など)。近年では、ENSO などの気候変動を取り込んだ資源量推定モデル（Lehodey 2001）なども検討されつつあり、大気／海洋変動にも関心が高まってきた。このような中で、海洋環境ＳＧは、クロマグロＳＧや

カツオ･ビンナガＳＧと連携し､北太平洋に産卵場を持つクロマグロやビンナガの資源変動とENSO（エル・ニーニョ／南方振動）やNPI（北太平洋の気圧場の変動)、産卵場の海面水温などの長期変動との関連性の追求を平成12年度より開始している(Uehara et al. 2001, Uosaki et al. 2001)。今年度は、これらの２種のまぐろ類に、メバチ、キハダ、ミナミマグロの３種を加え、現時点での最適な資源量評価手法によるまぐろ資源変動と北半球の大気／海洋変動（レジーム・シフトやテレコネクションパターンの長期変動、ＥＮＳＯ、海面水温変動等）との関係を検討し、まぐろ類の資源変動機構解明の端緒となる仮説の提言を目的とした研究を行った。

なお、本編で使用するレジーム・シフトの概念は、Yasunaka and Hanawa (2002)の定義する,ある気候の状態から他の気候の状態への急激な遷移を意味するものとした。

② 資料および方法

大気／海洋変動の指標としては、米国海洋大気庁（NOAA CPC）が公表している北半球のテレコネクション指数（http://www.cpc.noaa.gov/data/teledoc/telecontents.html）のうち、Polar/Eurasia（POL：12月～翌２月の平均値)、West Pacific（WP：年間平均値)、North Pacific（NP：３月～７月の平均値)、Pacific/North American（PNA：８月～翌５月の平均値)、Tropical/Northern Hemisphere （TNH：11月～翌２月の平均値）を使用した。また、PNAパターンと類似した指標ではあるが、北太平洋冬季の大気変動指数としてNPI（North Pacific Index：北緯30度～65度、東経160度～西経140度の海域における平均気圧指数）の１月～３月の平均値を用いた。ENSO 関連の指標としては、ftp://ftp.ncep.noaa.govから得られた SOI（Southern Oscillation Index)、NINO1+2（0゜～10゜S、90゜W～80゜Wの海面水温偏差）及びNINO3（5゜S～5゜N、150゜W～90゜Wの海面水温偏差)の年間平均値を用い、季節風の指標としてはMOI（Monsoon Index：イルクーツクと根室の気圧差）の９月～翌年５月の平均値を用いた。海面水温変動は、気象庁の全球月平均海面水温解析値（北太平洋亜寒帯循環と気候変動に関する国際共同研究SAGE平成13年度成果CD-ROM）を使用し、北太平洋亜熱帯循環西部域（14゜N～30゜N、126゜E～134゜E)の４月～６月の各年平均水温時系列データおよび太平洋・インド洋全域の緯経度２度升目ごとの月別水温時系列データを作成した。

まぐろ類の資源変動としては、できるだけ長期間の、信頼性が高い資源量データが算出されている海域の魚種を対象とした。すなわち、北太平洋におけるクロマグロおよびビンナガは、tuning VPA（visual population analysis)を用い、それぞれ０才魚、１才魚の加入尾数推定結果(Takeuchi et al. 1999, Yamada et al. 2000）を使用した。東部太平洋のメバチは短期的（1971年～1988年）にはコホート解析結果（０才魚加入尾数)、比較的長期的なデータ（1964年～1998年）としてCPUE（ton/1000hooks：０才魚から９才魚の合計）を用いた。東部太平洋のキハダに関しては、コホート解析による０才魚の加入尾数（1967年～1998年）を用いた（Annual report of the IATTC 1998)。ミナミマグロにおいては、tuning VPAによる０才魚の加入尾数（Hiramatsu and Tsuji 2001）を使用した。

上述したまぐろ資源量、大気／海洋変動指数は、各期間ごとのデータを用い、平均値と標準偏差による正規化を行い、時系列変化の把握および相関解析に使用した。

③ 大気／海洋変動

北太平洋の気候変動を代表するテレコネクション指数、SOI、海面水温変動の時系列を図 23に示す（図中、丸印は各年の年平均もしくは特定期間の平均値、太線は５年間の移動平均値）。大気／海洋変動のうち、1970 年代後半を境に偏差が逆転するものには、POL、PNA、NPI、WP、SOI、NINO1+2、NINO3、亜熱帯循環西部域の SST など、ほとんどの指標にレジーム・シフトに対応した変動が現れており、北半球の太平洋全体に渡る大規模な変動が生じていたことがわかる。一方、1980 年末に変化があるものとしては、POL、NP、PNA、NPI、MOI があり、北太平洋北部およびその周辺域に中心のある変動が生じていたものと推定される。また、1990 年代末に変化があるものには、POL、NP、NPI、WP、SOI がみとめられ、1980 年代末と同様に北太平洋北部およびその周辺域に中心を持つ指標に変化が認められるが、SOI にも変化が認められる。したがって、1990 年代末の変動は亜寒帯域を中心とするが、熱帯域にも影響を及ぼすような変動であったことが推定される。

以上のように、最近の３つのレジーム・シフトに対応した変化は、各指標に明確に現れる場合と、一部の指標に現れる場合とがあることがわかる。まぐろ類には、クロマグロやビンナガ、ミナミマグロのような温帯性まぐろ類や、キハダやメバチといった熱帯性まぐろ類があり、それぞれ主分布域、産卵場を異にしている。レジーム・シフトは、その規模や変動の主体となる海域が異なるものと考えられ、そのような大気／海洋変動が、生息域・産卵場を異にするまぐろ類各種の資源変動に種々の影響を与えているものと推定される。次章では、まぐろ類の資源変動がどのようなものであるかを記述し、レジーム・シフトとの対応関係を検討する。

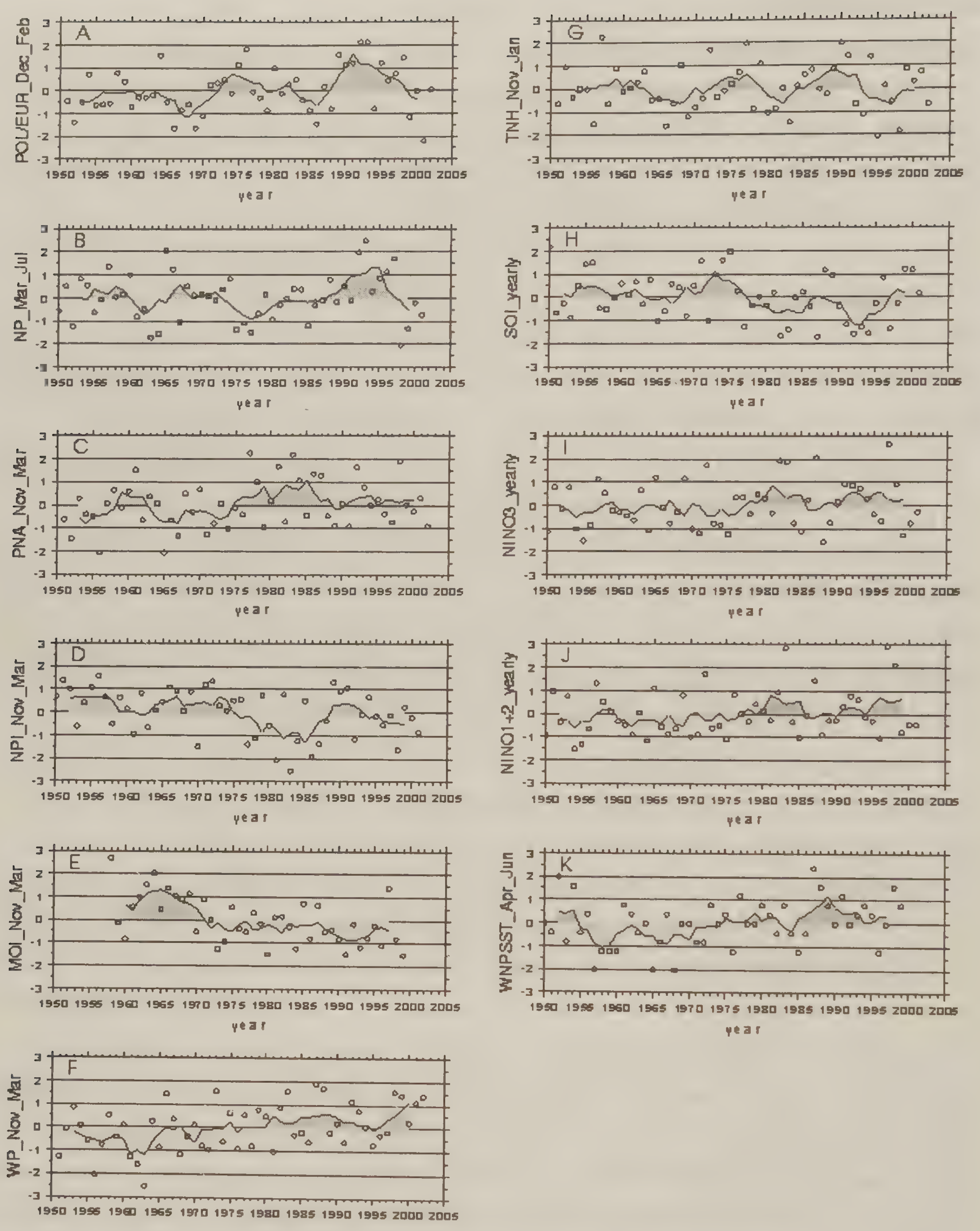


図 23. 大気／海洋変動指標の時系列（各指数は標準偏差で正規化されている)。A: POL(Polar/Eurasia), B: NP(North Pacific), C: PNA (Pacific/ North American), D: MPI(North Pacific Index), E: MOI(Monsoon Index), F: WP(West Pacific), G: TNH(Tropical/Northern Hemisphere), H: SOI(南方振動指数), I: Nino3(5゜S～5゜N、150゜W～90゜Wの海面水温偏差), J: Nino1+2(0゜～10゜S､90゜W～80゜Wの海面水温偏差), K: 亜熱帯循環西部域の海面水温(14゜N～30゜N､126゜E～134゜EN). 丸印は各年平均, 太線は5カ年移動平均.

④ まぐろ類の資源変動

図 24に、まぐろ類の加入量の時系列変化を示す（図中、丸印は各年の値、太線は５年間の移動平均値）。５年以上の中長期変動を論じるため、５年移動平均値の変化に着目して、まぐろ類資源変動を概説する。

北太平洋におけるクロマグロ０才魚の加入量（図 24A）は、1975 年を境に資源水準の高い時期から低い時期へのシフトが認められる。1950 年代から 1975 年頃までは、9 年前後の周期変動が認められるが、1975 年以降には不明瞭となっている。また、1980～1987 年頃は安定して低水準であったが、1980 年代末頃に一時加入量は回復し、それ以降は 1994 年を除き、やや低い水準ながらも平年並に回復しつつある。したがって、クロマグロは、1970 年代後半及び 1980 年代末のレジーム・シフトと対応した変動を示していると言える。

北太平洋のビンナガ１才魚の加入量（図 24B）は、1950 年代後半と 1980 年代後半に低極、1970 年代前半と 1990 年代後半以降を高極とする約 30 年周期の変動が示唆されるが、1970 年台以降の変動は見かけ上、クロマグロの変動と類似しており、1970 年代後半のレジーム・シフトに対応して、それ以前の高水準からそれ以後の低水準へと変化した。その後の 1990 年代の資源回復は、1980 年代末のレジーム・シフトに対応している。

東部太平洋におけるキハダ０才魚の加入量（図 24C）は、上述した２種とはほぼ逆の変化を示し、1980 年代前半を境に、それ以前の低水準からそれ以後の高水準へと変化した。レジーム・シフトとの対応はさほど顕著ではないものの、1970 年前後の低水準期、1975 年～1985 年の平年並からやや低水準の時期、1985 年以降の高水準期に分離することも可能である。ただし、1950 年代から 1960 年代前半の加入量データが欠落しているため、長期変動が不明瞭となっており、今後、加入量算出手法を改良するなど、1960 年代以前の加入量変動も含めて検討できるような手法を開発し、再検討する必要がある。

東部太平洋におけるメバチの CPUE（図 24D）は、1964 年以降、1970 年代までは平年並からやや高めの水準で経過したが、1980 年前後に一時的な低下が見られた後は高水準へと推移した。この高水準は長くは続かず、1980 年代末には低水準となった。CPUE は０才魚～９才魚のメバチを対象としているため、気候変動の影響が CPUE に現れるまでに数年のタイムラグがあるものと考えられる。また、０才魚～９才魚までの年齢幅の大きい CPUE を使用しているため、レジーム・シフトの影響が不明瞭になる可能性がある。このため、1971 年～1988 年と短い期間ではあるものの、０才魚の加入量を図 24Ｅに示した。1970 年後半のレジーム・シフト前後の時期に当たる 1971 年～1988 年のメバチ加入量変動は、年をおって増大する傾向が認められる。この傾向は、東部太平洋のキハダ資源にも認められており、熱帯性まぐろ類は、1970 年後半のレジーム・シフトに対応して、資源量が増大したものと推定される。

ミナミマグロの加入量変動（図 24Ｆ）は 1970 年前後の高水準から 1990 年代の低水準へとなだらかな減少傾向を示している。この変動は、クロマグロやビンナガの変動（図 24Ａ、B）と類似しており、1970 年台後半のレジーム・シフトを境に、高水準から低水準と移行したと考えることもできる。しかしながら、ミナミマグロの場合、1980 年代に若齢魚対象の乱獲が行われた後、1990 年代には漁期や漁場、漁獲量規制が行われたため、年代による人為的な要因が大きく変化していると考えられる。このため、ミナミマグロの資源変動においては、更に長期的なデータの蓄積を

待って、レジーム・シフトの影響の有無を判断する必要があろう。

ミナミマグロに限らず、加入量の算出自体、漁獲データを使用しているため、乱獲や漁獲規制などの人為的要因の変化に影響される可能性がある。このため資源変動機構を考える際に、加入量変動が人為的影響によるものか、大気／海洋変動のような自然現象の影響によるものかを識別することは難しい側面がある。しかしながら、現段階においては、まぐろ類の資源変動を最も良く反映していると考えられるデータは、tuningＶＰＡによる加入量データであるため、本稿では加入量データを中心に検討を行い、資源変動を判断した。この結果、各魚種（系群）ごとに特有の変動特性はあるものの、1970 年代後半を中心として変動しているものとしては、クロマグロ、ビンナガ、メバチ、ミナミマグロが挙げられ、多くの魚種（系群）が 1970 年代後半のレジーム・シフトに対応した変動を示していることになる。また、1980 年代末に前後して変動したものとしてはビンナガ加入量と東部太平洋のメバチ CPUE があり、1990 年代末に変化が見られるものとしてはクロマグロ加入量が挙げられる。亜寒帯域を中心としたレジーム・シフトであった両シフト期には、温帯性まぐろ類の２種と熱帯性まぐろ類の１系群にレジーム・シフトに対応した変動が現れたものと考えられる。

また、東部太平洋のキハダは 1970 年代後半のレジーム・シフトより若干遅れて 1980 年代前半に負偏差から正偏差へと移り替わっていた。最高位捕食者であるまぐろ類の加入量変動を考える場合、レジーム・シフトの影響が海洋変動を通じ、仔稚魚期の段階で直接影響を受ける場合と、餌料生物の経年変化や親魚の質的変化を通じて影響を受ける場合が考えられ、後者の場合はタイムラグを生じる可能性がある。レジーム・シフトに対応する各魚種における資源変動機構がどのようなものであるかを、今後さらに検討してゆく必要がある。

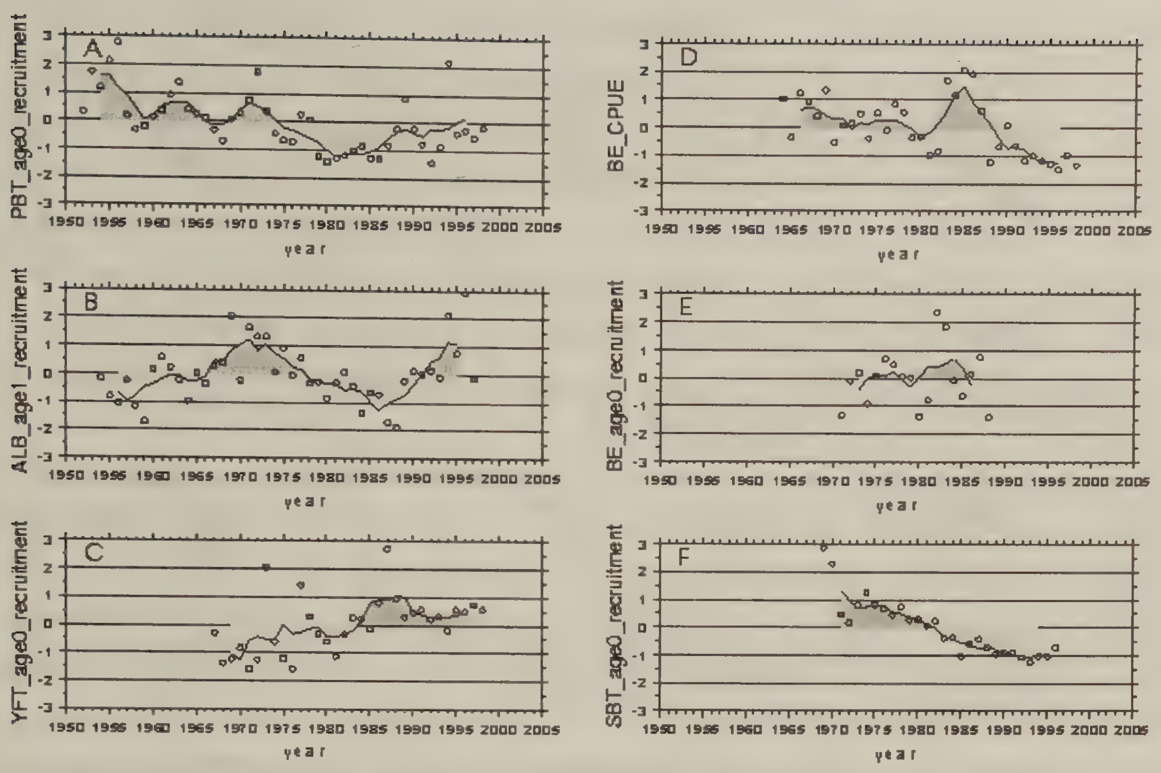


図 24. 標準偏差で正規化されたまぐろ類加入量もしくは CPUE の経年変化。A:北太平洋のクロマグロ０才魚加入尾数、B:北太平洋のビンナガ１才魚加入尾数、C:東部太平洋のキハダ０才魚加入尾数、D:東部太平洋のメバチ CPUE (0～９才魚)、E: 東部太平洋のメバチ加入尾数、F:ミナミマグロの０才魚加入尾数。丸印は各年値、太線は５カ年移動平均。

⑤ まぐろ類の資源変動と大気／海洋変動との相関関係

まぐろ資源と大気／海洋の中長期変動を比較するため、５年の移動平均を施したまぐろ類資源と大気／海洋変動の各指数との関係を検討した。図 25に比較的高い相関関係が認められた散布図を示し、表１にそれぞれの相関係数を示す。以下、魚種ごとに大気／海洋変動との関係を示す。

表 16. 大気／海洋変動指標とまぐろ類加入量もしくは CPUE との相関係数。薄い影の部分は p<0.05 で有意な値。濃い影の部分は p<0.01 で有意な値。PBT は北太平洋のクロマグロ加入量、ALB は北太平洋のビンナガ加入量、YFT は東部太平洋のキハダ加入量、BE CPUE は東部太平洋のメバチ CPUE、BE rec は同加入量、SBT はミナミマグロ加入量を示す。

	POL	NP	PNA	NPI	WP	MOI	TNH	SOI	NINO1+2	NINO3	SSTwstg
PBT	−0.17	0.13	−0.72	0.77	−0.71	0.52	0.00	0.59	−0.62	−0.60	0.40
ALB	0.21	0.36	−0.38	0.49	−0.10	0.04	−0.20	0.10	−0.29	−0.16	0.13
YFT	0.27	0.29	0.35	−0.28	0.81	−0.54	0.35	−0.41	0.17	0.20	0.81
BE CPUE	−0.41	−0.47	−0.03	−0.20	−0.46	0.42	−0.73	0.11	0.10	0.13	−0.52
BE rec	−0.22	0.19	0.52	−0.51	0.41	0.02	−0.41	−0.58	0.74	0.65	−0.39
SBT	−0.33	−0.66	−0.36	0.16	−0.72	0.57	−0.11	0.72	−0.28	−0.47	−0.61

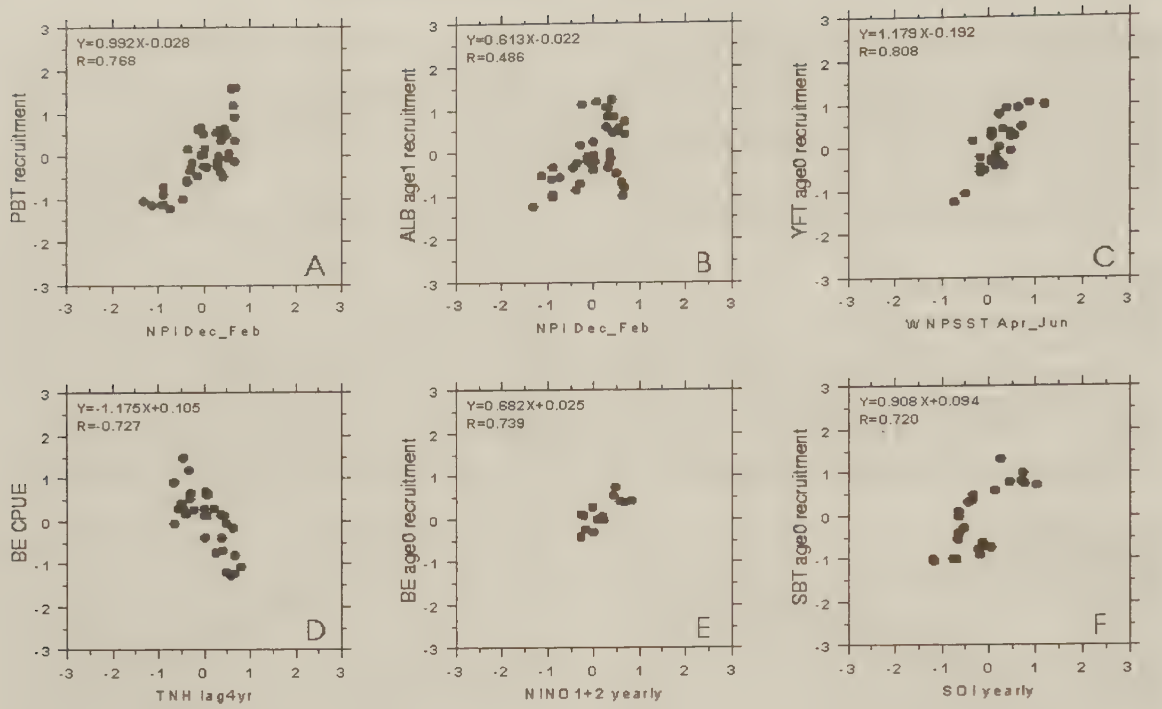


図 25. 大気／海洋変動とまぐろ類資源変動との関係。 A:北太平洋のクロマグロ加入量と NPI、B：北太平洋のビンナガ加入量と NPI、C：東部太平洋のキハダ加入量と北太平洋亜熱帯循環西部域の表面水温、D：東部太平洋のメバチ CPUE と TNH（ラグ４年)、E：東部太平洋のメバチ加入量と NINO1+2、F：ミナミマグロ加入量と SOI。

(A) 北太平洋のクロマグロ加入量変動と大気／海洋変動

クロマグロの０才魚加入量は、PNA、NPI、WP、MOI、SOI、NINO1+2、NINO3 との相関係数が 0.52～0.77（P<0.01）と比較的高く、北太平洋北部海域の気候変動および ENSO との関連性が高いことがわかる（表 16、図 25A)。ただし、PNA テレコネクションパターンに代表されるように、遠隔地間のテレコネクションにより見かけ上の高相関が得られるることも考えられる。気候変動が魚類に与える影響の根拠としては、冬季の表層混合層の発達・未発達に応じた栄養塩供給と低次生物生産の増減や仔稚魚期の成長速度、生残率の変化などが考えられる。このため、表層混合層の発達や成長速度などに影響を与える環境要素の一つとして海面水温変動を考え、緯経度２度升目ごとの月平均海面水温の経年変化とクロマグロの経年変化との関係を検討する。

図 26は、２月、５月、６月の各月における海面水温とクロマグロの０才魚加入量との相関係数の水平分布を示している。２月の太平洋全域における相関係数の水平分布を見ると（図 26A)、日本東方沖合の北部太平洋中央部に正相関域（図中薄い影の部分）が広がり、東部熱帯太平洋から南米沖に負の相関域（図中濃い影の部分）が認められ、PNA テレコネクションパターンに対応した水温変化があり、その結果、冬季には北部太平洋で高温、東部熱帯太平洋で低温（ラ・ニーニャ現象）の時にクロマグロの加入量が高まるという関係が認められるものと考えられる。

クロマグロの冬季における分布域は、魚﨑他（1997）の漁場分布や、Inagake et al. (2001) の幼魚（３歳以下）の分布から、黒潮続流以南の亜熱帯循環北部域（主に北緯 30～35 度）に生息

していると推定される。図 26Aにおいて、日本南岸の黒潮域を除く亜熱帯循環北部域は正相関の海域となっており、西側には相関係数が低い海域が出現しているものの、中央部および南側には相関係数 0.5 以上（P<0.01）の正相関海域が存在している。このことは、冬季にクロマグロ親魚が生息していると推定される海域が高温であると加入量が高まる可能性を示している。産卵前の冬季における親魚生息域の環境が親魚の産卵や卵仔稚の生残に与える影響の有無など、親魚の生理生態的研究としても興味深い結果となっている。

一方、クロマグロの主産卵場である南西諸島周辺海域（西川他 1985、石塚 1990：主産卵期は５月～６月）は、冬季には負相関域が広がっており（図 26A）、産卵場周辺の海域が、冬季に低温であればクロマグロの加入量が高まる関係が認められる。主産卵場が負相関である時期は４月まで続くが、５月（図 26B）～６月（図 26C）にかけては負相関の海域が東シナ海へと縮小し、南西諸島付近は徐々に正相関域（相関係数 0.4 程度：P<0.01）となってゆく。したがって、主産卵期の後期に主産卵場の水温が高くなるとクロマグロの加入量が高くなる傾向があるといえる。以上のことから、クロマグロの主産卵場である南西諸島周辺海域の水温が、冬季に低温であり、仔稚魚が生育する時期に高温となるような年に、加入量が高まることになる。冬季の低温は、表層混合層の発達をもたらし、それにともない栄養塩の供給が活発化し、生産性が高まることが期待される。また、仔稚魚の生育期に高温であることは、仔稚魚の成長を速めることになり、生残率が高まることが期待される。今後、産卵場周辺海域が冬季に低温である年、高温である年に低次生物生産がどのように変化しているのか、仔稚魚の生育期に高温な年と低温な年で仔稚魚の成長や生残に変化が認められるかなどを検証するための調査・研究を行い、クロマグロの資源変動機構の解明に寄与する必要がある。

図 26. 北太平洋のクロマグロ０才魚加入量と海面水温（緯経度２度升目ごとの時系列データ）との相関係数の水平分布。A：２月、B：５月、C:６月。濃い影の部分は相関係数-0.4 以下（P<0.01）の負相関域、薄い影の部分は相関係数 0.4 以上の正相関域（P<0.01）を示す。

(B) 北太平洋のビンナガ加入量変動と大気／海洋変動

ビンナガ１才魚の加入量は、加入１年前（誕生年）の NPI との有意な相関関係（相関係数 0.49、p<0.01）が認められたが、他の指数とはあまり良い関係は見られなかった（表１）。しかしながら、４～５年程度のラグ相関では SOI や北太平洋の気圧場の変動との相関が 0.4 程度になるものが出現する（Uosaki et al. 2001）。４～５年程度のラグが生じる理由としては、前章で述べたような

食物連鎖や親の質的変化への影響が考えられるが、他の指標との関連性等も含め、ラグの存在の有無とその理由を今後検討してゆく必要がある。

一方、ビンナガの産卵場は、北緯 20 度線を中心とする北赤道海流から亜熱帯反流域にかけての海域に存在する（西川他 1985、西川・岡田 1990)。この海域の海面水温変動とビンナガの加入量変動との間には有意な相関関係が認められる。その一例として、ビンナガ１才魚の加入量と前年（誕生年）における４月および６月の海面水温（北緯 18 度～20 度、東経 150 度～152 度の海域の平均水温）との関係を図 27に示す。４月（図 27左）においては相関係数-0.67（p<0.01）の負相関、６月（図 27右）においては相関係数 0.46（p<0.01）の正相関となっている。

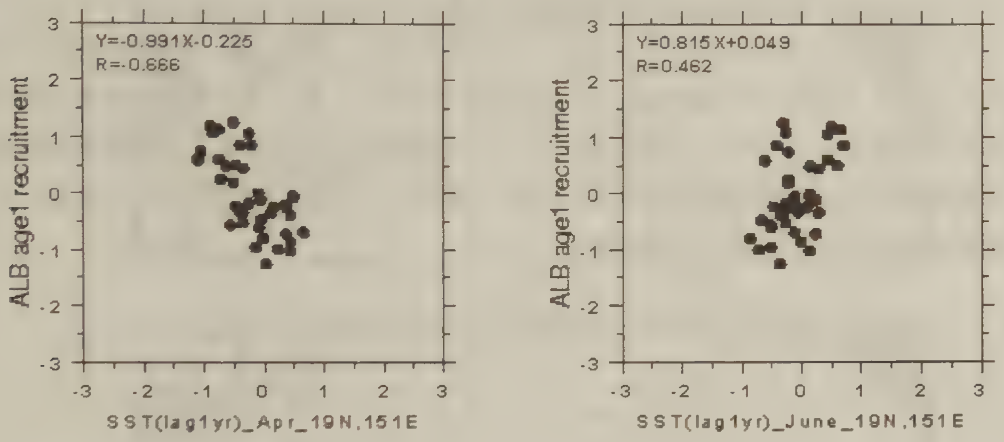


図 27. 海面水温変動（18゜N～20゜N、150゜E～152゜E における月平均水温の経年変化）と北太平洋のビンナガ１才魚加入量との関係。　左：ビンナガ加入量と誕生年４月の海面水温、右：ビンナガ加入量と誕生年６月の海面水温。

上述した相関関係が各月のどのような海域で認められるかを判断するため、ビンナガ１才魚の加入量と誕生年の１月、４月、５月、６月の各月における海面水温との相関係数の水平分布を図 28 に表した。ビンナガ誕生年１月の相関係数の水平分布を見ると（図 28A)、日本東方沖合の北部太平洋には正相関域（図中薄い影の部分）が広がり、ペルー沖には負の相関域（図中濃い影の部分）が認められる。これは前節のクロマグロの場合と同様に、PNA テレコネクションパターンに対応した水温変化があり、その結果、冬季には北部太平洋で高温、東部熱帯太平洋で低温（ラ・ニーニャ現象）の時にビンナガの加入量が高まるという関係が認められるものと推定される。

一方、魚﨑他（1997）の漁場分布から、ビンナガは亜熱帯循環北部域（北緯 30 度を中心に北緯 20～40 度の東西に広がる海域）に生息しているものと推定される。図 28A において、ビンナガ越冬場の南部域（北緯 20 度～25 度）及び中部域（北緯 25 度～35 度）の黒潮域と米国西岸沖では負相関域が存在しているが、越冬場の中部～北部域（北緯 25 度～40 度）の多くは正相関の海域となっている。このことは、冬季にビンナガ親魚が生息していると推定される海域が高温であると加入量が高まる可能性を示しており、興味深い。ビンナガ親魚の越冬域と海洋環境との関係をさらに詳細に検討するとともに、越冬期の環境が親魚の産卵に与える影響の有無など、今後の課題として検討してゆく必要がある。

ビンナガの産卵域は北緯20度を中心とした亜熱帯循環西部域（北緯10度〜30度、東経125度〜西経170度）にあることが確認されている（西川他 1985：主産卵期は４月〜６月）。図 28Aの冬季には北緯20度付近を中心に東西方向に負相関域が広がっており、産卵場周辺の海域が冬季に低温であればビンナガの加入量が高まるという関係が認められる。主産卵場の負相関域は４月（図28B）頃から縮小し、５月（図 28C）〜６月（図 28D）にかけては正相関の海域が広がってゆく。したがって、主産卵期の後期に主産卵場の水温が高くなるとビンナガの加入量が高くなる傾向があるといえる。以上のことから、ビンナガの主産卵場である北緯20度付近の水温が、冬季に低温であり、仔稚魚が生育する時期に高温となるような年に、加入量が高まるという関係があるといえる。

産卵場となる海域が冬季に低温、主産卵期後期に高温となる年に加入量が増大するという関係は、前節で示したクロマグロと同様にビンナガにも認められ、温帯性まぐろ類の特性であることが示唆される。北緯 20度付近の海域が、冬季に低温（高温）、春〜夏にかけて高温（低温）となる変動はどんな機構で生じるのか、また、ビンナガの産卵場となる海域の冬季および春夏季の水温変動がその海域の低次生物生産や仔稚魚の成長・生残にどのように影響しているのかを、今後の調査・研究で明らかにしてゆく必要がある。

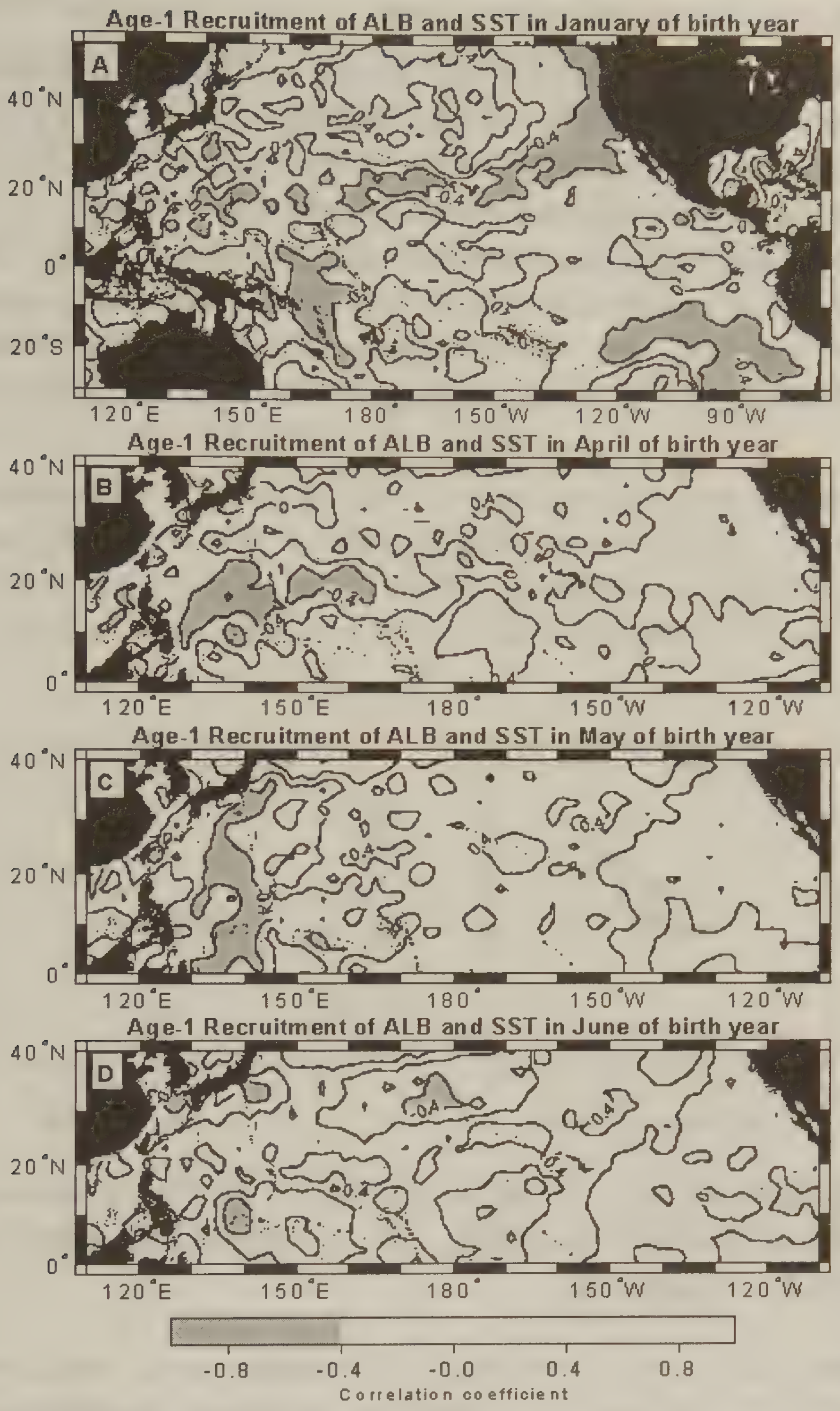


図 28. 北太平洋のビンナガ加入量と誕生年の海面水温（緯経度２度升目ごとの時系列データ）との相関係数の水平分布。A：１月、B：４月、C:５月、D:６月。濃い影の部分は相関係数-0.4 以下 (P<0.01) の負相関域、薄い影の部分は相関係数 0.4 以上の正相関域 (P<0.01) を示す。

(C) 東部太平洋のキハダ加入量変動と大気／海洋変動

表 16に示されているように、東部太平洋のキハダ０才魚の加入量は、WP と亜熱帯循環西部のSST との相関が高く（ともに相関係数は 0.81)、MOI（相関係数-0.52）とともに有意な相関関係を示しているが（P<0.01)、SOI との相関はそれほど高くはない（相関係数-0.41、P<0.05)。ENSO の影響よりも、北太平洋西部域の大気／海洋変動との相関が高い理由は不明だが、キハダの漁場は赤道直下を除く南緯 20 度～北緯 10 度の熱帯域に多く分布している（魚﨑他 1997）ものの、主漁場は中西部太平洋にある（宮部他 1989）ことから、東部太平洋と中西部太平洋の系群間交流や他の要因を検討する必要がある。また、本報では北太平洋の大気／海洋変動指標との検討を行ったが、他の指標も含めて検討を行い、大気／海洋変動とキハダ資源変動との関連を追求してゆく必要がある。

一方、太平洋熱帯域の海面水温と東部太平洋キハダ加入量との間には有意な相関関係が認められる。その一例として、東部太平洋のキハダ加入量と海面水温（南緯 20 度～22 度、西経 138 度～140 度の海域の平均水温）との相関関係を図 29に示す。２月（図 29左）および８月（図 29右）のいずれの月においても、相関係数は 0.83、0.70 と有意な正相関（p<0.01）となっている海域が存在している。

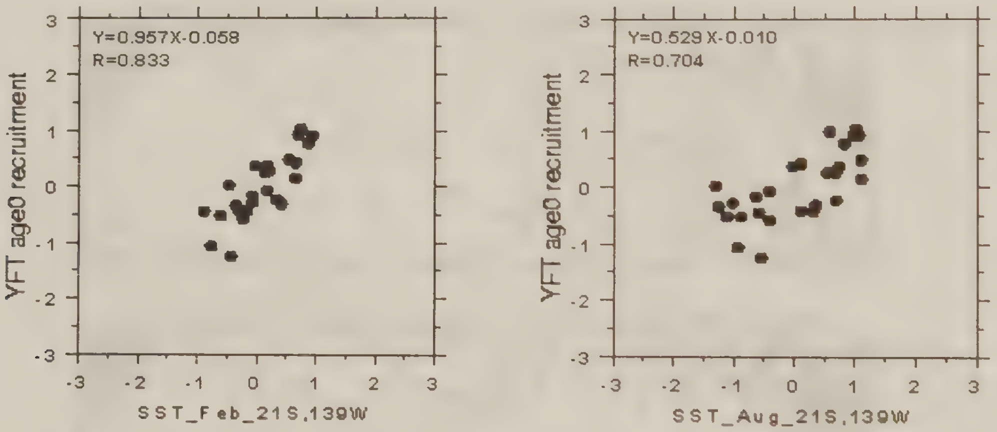


図 29. 海面水温変動（20゜S～22゜S、138゜W～140゜W における月平均水温の経年変化）と東部太平洋のキハダ０才魚加入量との関係。　左：キハダ加入量と２月の海面水温、右：キハダ加入量と８月の海面水温。

上述した関係が、各月のどのような海域で認められるかを検討するため、東部太平洋のキハダ０才魚の加入量と２月、５月、８月、１１月の各月における海面水温との相関係数の水平分布を図 30に示す。南半球の夏（南半球の冬）に当たる２月には、有意な正相関域（図中薄い影の部分は、ｒ＞0.4、ｐ＜0.05）が南緯 10 度～20 度を中心とする南半球側の中東部熱帯太平洋に広がっているが､北半球側では西経 130 度以西の東部熱帯域(赤道～北緯 10 度)に限られている(図 30A)。５月には（図 30B)、有意な正相関域は赤道を挟んだ南北海域（北緯 10～20 度および南緯 10～20 度付近）とインドネシア北部太平洋側（赤道～北緯 20 度）に出現する。北半球側の夏に当たる８月には（図 30C)、北緯 10 度付近を中心に熱帯太平洋の北緯側に正相関の海域が広がるが、冬に当たる南半球側では南緯 10 度付近を中心に西経 90～150 度付近に正相関の海域が持続しているも

のの、その東部の南米沿岸域には有意な正相関となる海域が縮小している。また、東部太平洋の赤道付近には負相関の海域が出現する。11 月の東部太平洋熱帯域には（図 30D)、北緯 10 度～20 度付近に正相関の海域が広がるが、南緯 10～20 度付近には正相関域が東経 100～170 度付近に縮小される傾向にあり、南米沿岸では有意な相関となる海域が更に縮小している。

以上のように、東部太平洋のキハダは、北半球の夏～秋には北緯 10 付近を中心とする北半球側に正の相関域が広がり、南半球の夏には南緯 10～20 度を中心とする南半球側に正の相関域が広がるといえる。キハダは 24℃以上の高水温域で周年産卵するといわれており（鈴木 1990)、北半球の夏には北半球側で海面水温が高いほど、南半球の夏には南半球側で海面水温が高いほどキハダ加入量が増大するという関係から、産卵場となる海域の水温変化が親魚の産卵生態や仔稚魚の生育に好条件をもたらすという仮説を提言することができる。

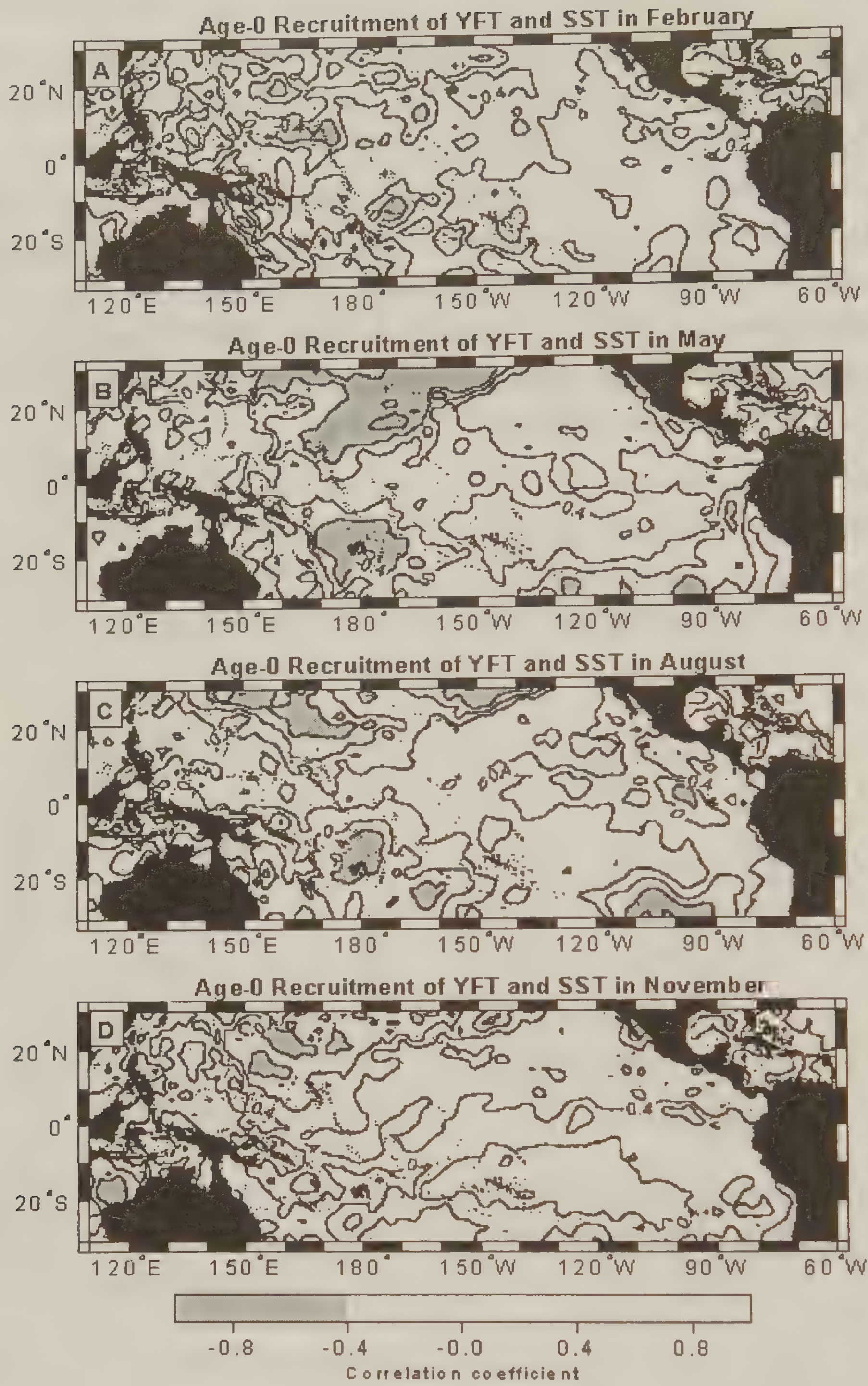


図 30. 東部太平洋のキハダ０才魚加入量と海面水温（緯経度２度升目ごとの時系列データ）との相関係数の水平分布。A：２月、B：５月、C:８月、D:１１月。濃い影の部分は相関係数-0.4 以下 (P<0.05) の負相関域、薄い影の部分は相関係数 0.4 以上の正相関域 (P<0.05) を示す。

(D) 東部太平洋のメバチ CPUE・加入量変動と大気／海洋変動

使用した東部太平洋におけるメバチの CPUE は０才魚～９才魚のメバチを対象としている。この

ため、何年前の大気／海洋変動がメバチ CPUE に最も強く影響しているかは不明瞭となる可能性がある。実際に、大気／海洋変動を０～10 年ずらしたラグ相関を取ってみると、メバチ CPUE と４～５年のラグで相関が高まる指数と、ラグをとってもあまり相関係数の値が変化しない指数とが出現した。このため、メバチ CPUE と大気／海洋変動の指数との関係を検討する際には、対象魚の年齢層のほぼ中間であり、大気／海洋変動指数とのラグ相関にピークが出現する場合がある４年のラグをもたせ（漁獲年の４年前の指数）、メバチ CPUE と大気／海洋変動の指数との関係を図 25D と表 16に示した。この結果メバチ CPUE は、TNH と西部亜熱帯循環系海面水温との間に負の相関関係が認められ（相関係数はそれぞれ-0.73、-0.52、p<0.01）、WP とは相関係数-0.46（p<0.05）程度の負相関関係が認められた。TNH と WP は、PNA とともに ENSO と連動するテレコネクションパターンであるが（花輪 2001）、メバチ CPUE はその一部の TNH パターン、WP パターンとの相関が高いものの、NPI や SOI、NINO1+2 や、INO3 との相関は低く、ENSO と直結する指数との関連性は低かった。０才魚～９才魚という幅広い年齢を対象とした CPUE では、数年～10 年程度の大気／海洋変動が各年級群に与える影響を積算した形で CPUE 変動に現れると考えられ、年級別の資源量変動との関係を検討しないと、いつの大気／海洋変動がどの年級群に影響しているかが不明瞭となる可能性がある。

このため、期間は短いものの、現時点で最も信頼できるコホート解析によるメバチ加入量を扱った（図 24F）。メバチ加入量を算出した期間は 1971 年～1988 年であり、この時期は 1970 年代後半のレジーム・シフトの前後に当たる。図 23H～J に示されているように、熱帯域ではラ・ニーニャ現象が卓越的に発生する時期からエル・ニーニョ現象が卓越する時期へと移行する時期にあたり、メバチ加入量は増大傾向にある（図 24F）。この結果を反映し（表 16）、東部太平洋メバチの０才魚加入量は、NINO1+2 との相関が最も高く（相関係数は 0.74、p<0.01）、NINO3、SOI との相関が比較的高くなっており（相関係数はそれぞれ 0.65、-0.58、p<0.05）、北太平洋の北部や西部の気候変動指数とは有意な相関関係にはない。したがって、1970 年代から 1980 年代にかけての東部太平洋メバチの加入量は、ENSO に応じた変動を示していると推定される。

東部太平洋のメバチ加入量がどの海域の海面水温変動と有意な関係にあるのかを検討するため、東部太平洋のメバチ０才魚加入量と各月の海面水温との相関係数を求め水平分布図を作成した。図 31に、２月および８月の海面水温とメバチ加入量との相関係数分布図を例示する。図 31中、薄い影の部分で示した相関係数 0.6 以上（ｐ＜0.05）の海域は、南緯 10 度～北緯 10 度、西経 80 度～130 度を中心とする東部太平洋赤道域に広がっており、この傾向は各月を通じて認められる。また、８月には（図 30B）インドネシア北部太平洋側に負相関の海域が出現しており、この傾向は１、２月を除く各月に共通して認められる。したがって、東部太平洋のメバチ加入量は、太平洋熱帯域の東部が高温、西部が低温となるエル・ニーニョ年に加入量が多く、ラ・ニーニャ年には加入が少なくなるという関係があると考えられる。

メバチの主分布域は東部太平洋で、索餌回遊期には北太平洋の北緯 30 度付近に漁場が形成されるが、大型魚になるにつれて東部赤道海域に集積する傾向を示し、東部赤道太平洋はメバチの分布の中心であると同時に、大型魚（親魚）が集積する主要産卵場である（久米・宮部 1987）。また、メバチ漁場も、キハダ漁場と同様に赤道上の冷水帯には漁場が形成されず、赤道を挟んだ南北の海域に東西方向に広がった漁場が形成されるが、大規模エル・ニーニョ現象が明瞭になると

西経 90 度～120 度の赤道上にも好漁場が形成される（宮部他 1989）。以上のことから、メバチの主要産卵場である東部赤道太平洋の海面水温が高まるとメバチの加入量が増大すると考えられる。温帯性まぐろ類であるクロマグロやビンナガは、産卵場となる海域の冬季の低温化と産卵後期の高温化が加入量増大に影響していると考えられたが、熱帯性まぐろ類であるメバチやキハダに関しては、産卵場の高温化が加入量増大をもたらすことになる。産卵場における高温化は、親魚の産卵生態や卵の孵化時間の短縮、仔稚の成長速度の促進、被捕食圧の軽減などを通し、メバチの生残に有利に働く可能性がある。今後、メバチ親魚の成熟、卵の質的変化、仔稚魚の成長速度や生残と水温変動との関係を明らかにするための調査・研究を行うことにより、大気・気候変動とメバチ加入量変動との関係を解明してゆく必要がある。

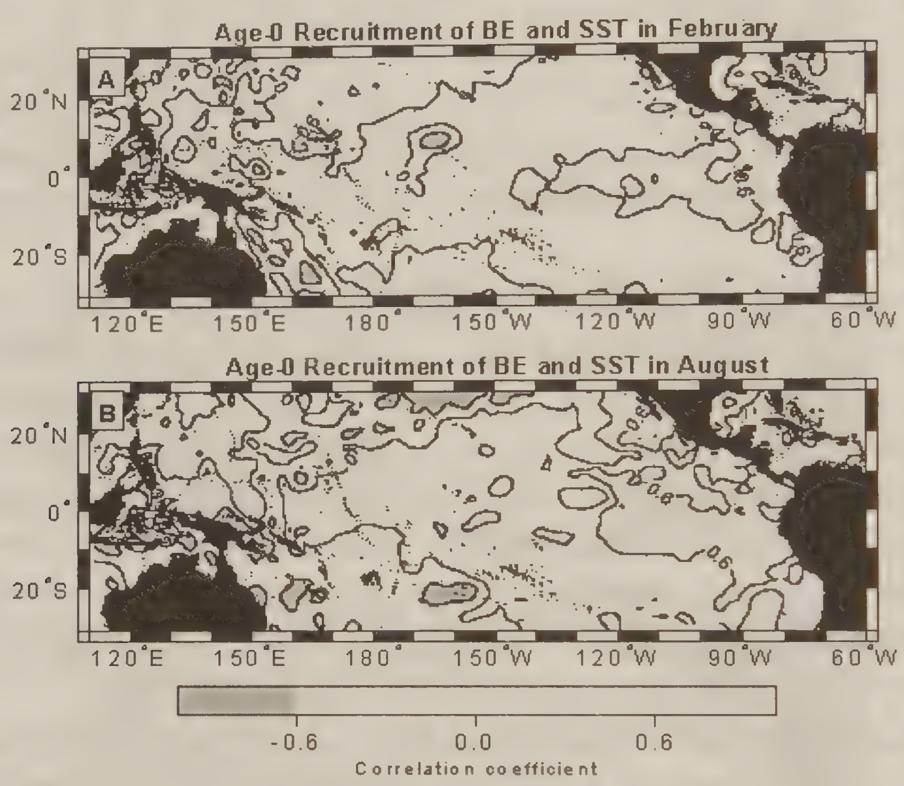


図 31. 東部太平洋のメバチ０才魚加入量と海面水温（緯経度２度升目ごとの時系列データ）との相関係数の水平分布。A：２月、B：８月。濃い影の部分は相関係数-0.6 以下（P<0.05）の負相関域、薄い影の部分は相関係数 0.6 以上の正相関域（P<0.05）を示す。

(E) ミナミマグロ加入量変動と大気／海洋変動

ミナミマグロ加入量は、NP、WP、MOI、SOI および亜熱帯循環西部の SST との相関が高く（それぞれ相関係数は-0.66、-0.72、0.57、0.72、-0.61、p<0.01）、NINO3 とは比較的高い負の相関関係が見出された（相関係数-0.47、p<0.05）。本報で用いた大気／海洋変動の指数は、北太平洋を中心とする変動であり、今後、インド洋を中心とする大気／海洋変動指数との対応を検討する必要がある。しかしながら、ミナミマグロの産卵場である豪州北西部海域は（西川他 1985、石塚 1990）、インドネシア通過流により太平洋の水がインド洋に流入してくる海域である。また、この海域の 100m 深水温は SOI の変動と３～４カ月のラグを持ち、同位相で変動していることが報告されてい

る（水野・渡邊 1993)。したがって、北太平洋西部の熱帯・亜熱帯の影響がミナミマグロ産卵場に出現する可能性は高い。

ミナミマグロの産卵場を中心として、インド洋の海面水温変動とミナミマグロ加入量変動との間にどのような関係があるかを検討するため、各月の海面水温変動とミナミマグロ加入量変動との相関関係を検討した。ミナミマグロの産卵期は10月〜３月（南半球の春〜夏）にあり、12月〜１月が産卵盛期となるため（石塚 1990)、０才魚加入年の前年12月および加入年１月の海面水温ならびに加入前年６月の海面水温とミナミマグロ加入量との相関係数の水平分布を図 32に示した。図 32を概観すると、インド洋は全体的に負偏差の海域が多く、特に南緯10度以北と南緯30度以南に負相関の海域が広がっている。これは温暖化等の影響で海面水温は上昇するトレンドを持ち、ミナミマグロ加入量の減少するトレンドと負相関関係になりやすいことも要因の一つになっていると考えられる。しかしながら、豪州北西部の産卵海域および豪州西岸沿いの海域は、産卵盛期の12月（図 32Ｂ）および１月（図 32Ｃ）には正相関域となっている。豪州西岸沿いの海域は幼魚の移動経路として知られており,産卵場および幼魚の移動経路とされる海域が高温の年に加入量が増大する関係にあることは非常に興味深く、加入量の増減は産卵場・幼魚生育場の海洋環境の影響が加わっているものと推定される。

また、６月の豪州北西部の海域は負相関域となっており（図 32A)、クロマグロやビンナガと同じく、産卵場となる海域が産卵期前に低温であると加入量が増大する関係が示唆される。ただし、この負相関域は７月以降縮小し、８月には相関係数0.5〜0.6程度（$p<0.05$）の正相関域が点在するようになり、有意な負相関域は認められなくなる。年を追うにつれて減少する傾向が強いミナミマグロ加入量は、長期変動を見極めるには十分な時系列データがそろっているとは言えず、今後、更に時系列データを蓄積し、産卵場となる海域の海洋変動とミナミマグロ加入量との関係を検討する必要がある。

一方、ミナミマグロと同じ温帯性まぐろ類であるクロマグロとビンナガには、越冬場の水温が高いと加入量が高まる関係が示された（５章第１節および第２節)。冬季のミナミマグロ主漁場は南緯40度を中心に南緯30度〜50度のインド洋〜大西洋に分布しており、主漁場はアフリカ南沖と豪州南東〜南西沖の海域にある（魚崎 1997)。これらの海域を親魚の越冬場と推定すると、図 32A のアフリカ南沖には正相関域が認められるものの、大半の越冬場は負相関の海域か有意な相関関係が得られない海域となっている。クロマグロやビンナガで認められた親魚の越冬場における正相関域はミナミマグロでは不明瞭となっており、一部の海域でしか認められなかった。越冬場の海洋変動と加入量の関係も、更に時系列データを蓄積することにより、再検討する必要がある。

これまでのミナミマグロの科学委員会（CCSBT：みなみまぐろの保存のための条約）では、ミナミマグロ加入量変動は、70〜80年代の若齢魚の乱獲による資源減少と90年代の漁獲規制による資源の好転の結果生じているものと考えられてきた。しかしながら本研究により、産卵海域が主産卵期において高温であると加入量が増加する関係が認められること、産卵場となる海域が初冬に低温となる年や越冬期の主漁場の一部が高温となる年に加入量が増大するという関係が示唆されるなど、海洋環境とミナミマグロ加入量との関連性を示唆する結果が得られた。このことは、人為的な影響のみならず、海洋環境の影響もミナミマグロ加入量変動に影響を及ぼしている可能性を示している。今後、更に長期間の時系列データを蓄積するとともに、産卵海域の海面水温変動

と低次生物生産、仔稚魚の成長・生残との関係、越冬場の海面水温変動と親魚の質的変化との関係などを追求することにより、ミナミマグロ加入量の変化が人為的なものによるものか、大気／海洋変動によるものかを判断する必要がある。

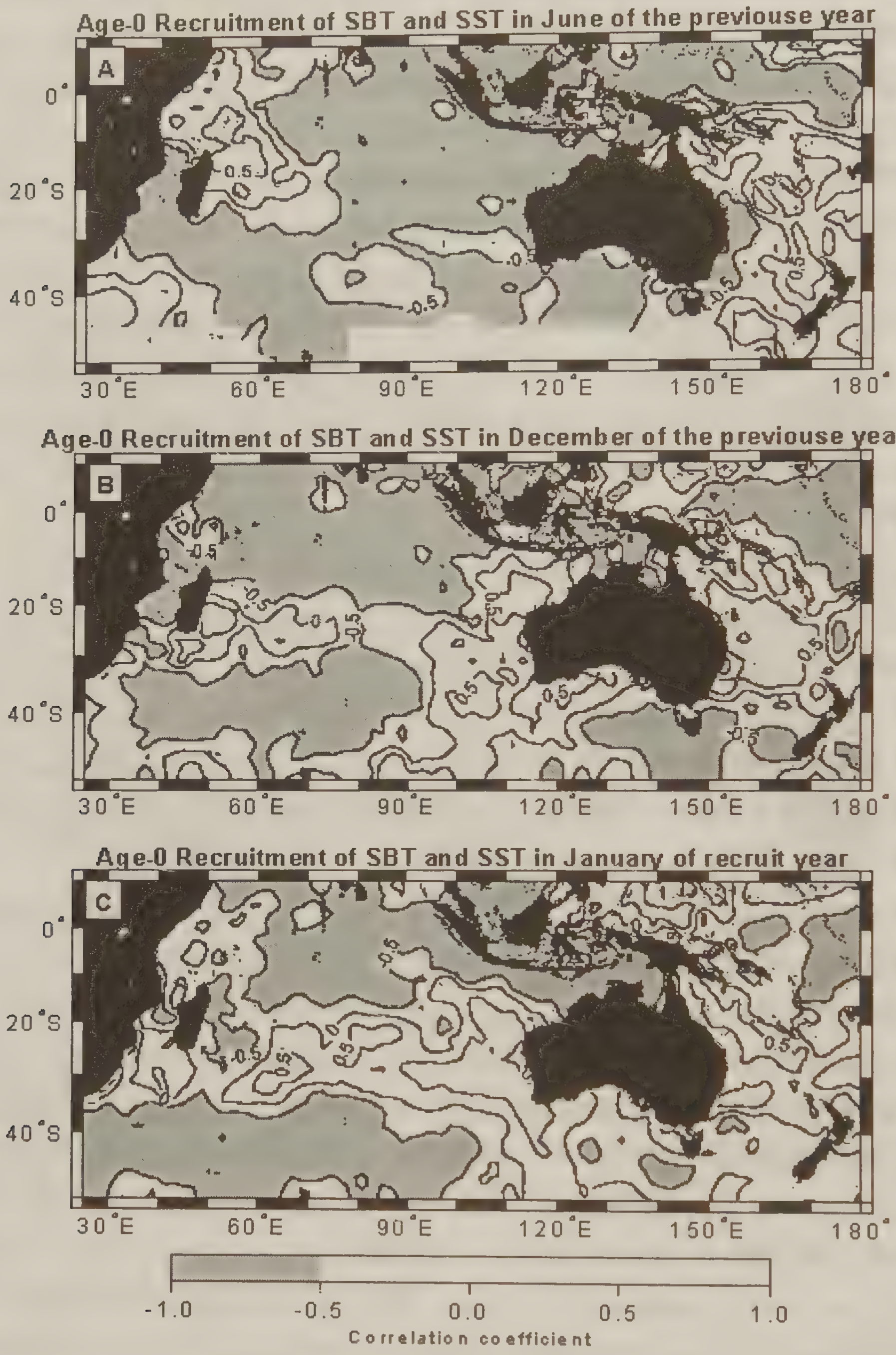


図 32. ミナミマグロ０才魚加入量と海面水温（緯経度２度升目ごとの時系列データ）との相関係数の水平分布。A：加入前年６月（南半球の冬季)、B:加入前年 12 月（主産卵期)、C:加入年１月（主産卵期)。濃い影の部分は相関係数-0.5 以下（P<0.05）の負相関域、薄い影の部分は相関係数 0.5 以上の正相関域（P<0.05）を示す。

⑥ おわりに

今年度の研究では、まぐろ類の資源変動実態を把握し、まぐろ類の資源変動と大気／海洋の長期変動やレジーム・シフトとの関連性の追求を目指した。この結果、近年発生したといわれている３つのレジーム・シフト（70年代後半、80年代末、90年代末）に対応した変動が、多くのまぐろ類資源（70年代後半）あるいは一部のまぐろ資源（80年代末、90年代末）に認められた。また、各魚種の資源変動と大気／海洋変動指数との相関関係を検討した結果、温帯性まぐろ類は変動の中心が太平洋の北部域にある大気／海洋変動指数との相関が高い傾向にあり、熱帯性まぐろ類は熱帯域を中心とする大気／海洋変動との相関が高いという関係が認められ、まぐろ類は生息海域の大気／海洋変動の影響を受けて資源変動しているものと推定された。このため、まぐろ類の資源変動と生息海域の海面水温変動との関係を検討した結果、越冬場あるいは産卵場の海面水温変動との相関関係が見出された。すなわち、温帯性まぐろ類は産卵場となる海域が冬あるいは産卵期前に低温、産卵後期あるいは主産卵期に高温な年に加入量が高まる関係があり、熱帯性まぐろ類は産卵場の水温が高いほど加入量が高まる関係が認められた。また、温帯性まぐろ類は越冬場の水温が冬季に高いほど加入量が高まる関係が示唆された。

産卵場や越冬場の海面水温変動は、まぐろ類の親魚や卵稚仔に影響を及ぼすと推定され、①産卵海域の海面水温変動が栄養塩の補給、低次生物生産、仔稚魚の成長・生残に影響を及ぼす結果、加入量の変動をもたらす、②越冬場の海面水温が親魚の成熟等に影響を及ぼし加入量の変動をもたらす、という仮説を提言することができる。今後の調査・研究において、海洋変動に伴う親魚や卵仔稚の質的・量的変化の有無や海洋生態系に生じる変化を検証してゆく必要がある。

一方、各魚種・各系群の産卵場・生育場における水温変動がどのような大気／海洋変動と連動しているのかが、海洋学的には興味深いが、本報では海洋環境の変動機構まで言及することはできなかった。今後、まぐろ資源変動の鍵となる海域の環境変動がどのような気候変動と連動しているのかを追求してゆく必要がある。

本研究成果は、まぐろ・かつおＧの各SGとの協力により得られたものである。ご協力をいただいた各SG関係者に深謝するとともに、今後も協力してまぐろ類資源変動機構の解明に寄与する調査・研究を行う必要がある。

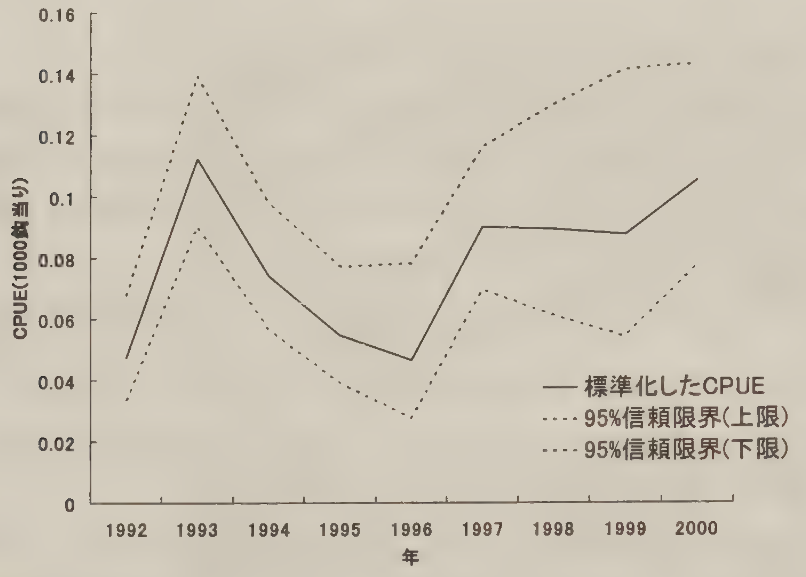
(2) 混獲グループ

1) さめ類

2002年12月に東大海洋研で開催された板鰓類研究会シンポジウム『板鰓類研究の展望』において、「北太平洋におけるアオザメの年齢と成長および資源状態」、「外洋性サメ類の資源状態」、「南半球における外洋性サメ類の資源状態」の３題を発表した。特にアオザメの資源状態に関しては、これまで殆ど知られていなかったが、今回、公庁船や漁船の混獲データをGLMで解析して標準化されたCPUEを求めることにより、北太平洋では最近の10年間は安定的に推移しているものの、過去30年間の長期にわたって見てみると、やや減少傾向にあるものと推定された（図 33.）。

ジンベエザメ、ウバザメ、ホホジロザメについて日本周辺の出現状況をとりまとめ、ヨシキリザメ、アオザメ、ネズミザメ、その他の外洋性サメ類について資源評価を行なった。

北太平洋で漁獲されたアオザメと、ミナミマグロ漁場で漁獲されたヨシキリザメの年齢査定を行ない、それぞれの成長式を推定した。また、サメ類の標識放流を継続すると共に、ジンベエザメにアルゴス発信器とポップアップアーカイバルタグを装着して放流した。



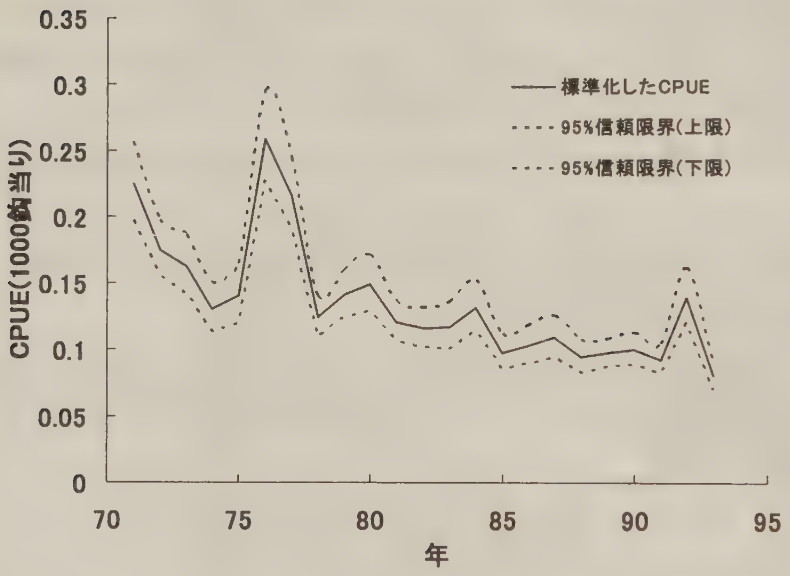


図 33. 北太平洋におけるアオザメの標準化された CPUE の経年変化（上：公庁船データ、下：漁獲成績報告書データ）

2) 海鳥類

2001 年に水産庁が FAO 水産委員会へ提出した「はえなわ漁業における海鳥類の偶発的捕獲を削減するための日本の国内行動計画」に沿って、偶発的捕獲の回避のための回避技術の研究開発と啓発普及および海鳥類の生態に関する調査研究を遂行した。回避技術の中では、はえなわ用の釣餌を青く着色する方法を北太平洋とみなみまぐろ漁場で試験した結果、海鳥回避効果が高く、操業作業上の問題も少なく、対象魚種の釣獲率にも悪影響を与えないことが明らかになった。この

調査結果は11月にホノルルで開催された国際漁業フォーラムで紹介し、各国の生物学者や漁業関係者から高い評価を得た。日本周辺における海上目視調査によりアホウドリ類の分布傾向が明らかになり、国内行動計画にもとづき沿岸・近海漁業を管理するための基礎情報を整備した。科学調査により収集された海鳥標本の解析を進め、DNAを用いた性別の判定法を開発するとともに、遺伝子を用いたアホウドリ類の系統類縁解析を行った。

3) その他

インドネシア共和国イリアンジャヤ州（現パプア州）には、フレンチギアナ・スリナム、アフリカガボンに次いで世界で3番目に大きなオサガメ産卵場が存在する。平成14年9月17日～10月2日に現地に赴き、保護管理に関する情報収集を行った。その結果、1）イリアンジャヤ州の国立公園化を巡り、国と村間で対立していること、2）WWFインドネシアおよびインドネシアウミガメ研究センターの出資により、村人を卵の監視員にする制度を実施していること、3）過去10年間のオサガメの産卵巣数は増減はなく安定していること、4）野豚による卵の食害は多いが、電気防護柵の設置により食害率を大幅に減少させることができることが明らかとなった。

アカウミガメの主要な産卵場である静岡県御前崎海岸において、アカウミガメの標識放流、筋肉・血液の試料採集およびアルゴスによる衛星追跡調査を実施した。その結果、本種は同海岸内においても様々な地域で上陸・産卵を行うこと、産卵後は黒潮に沿って東方移動と滞留を繰り返しながら太平洋東方へ回遊することが明らかとなった。

混獲されたウミガメ類の適切な放流と種の同定のために、リリースおよび種識別マニュアルを作成した。

8. かつお・まぐろ・かじき類資源の現状（要約）

以下の表に資源現状を大洋別資源別に要約した。各資源に対して、上段に「魚種名」、「資源水準および傾向」、「MSY の推定値」、「最近 5 か年（1997～2000 年）の世界の漁獲量」および「最近 5 か年の日本の漁獲量」を、中段には「資源の現状と管理」、ならびに下段には「資源評価結果に対する日本の研究者の見解」を記した。このうちの上段第 2 カラムの「資源水準」については過去２０年以上にわたる資源量（漁獲量）の推移および MSY 等の指標をもとに「高位」、「中位」および「低位」に区分した。「資源傾向」については資源量や漁獲量の過去５年間の推移から「増加」、「横ばい」および「減少」に区分した。

なお、より詳しい資源の現況については、2 月末までに本報告書 4 ページに示された水産庁のホームページ上に「国際漁業資源の現況」として掲載される予定である。このホームページにアクセスできない方には印刷物をお送りすることとするので、遠洋水産研究所に連絡されたい。

表 17. かつお・まぐろ・かじき類資源の現状

<table>
<tr><th rowspan="3">海域</th><th>魚種名</th><th>資源水準
および傾向</th><th>MSY の推定値
（千トン）</th><th>最近 5 か年
（1997～2001）の
世界の漁獲量（千トン）</th><th>最近 5 か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量（千トン）</th></tr>
<tr><th colspan="5">資　源　の　現　状　と　管　理</th></tr>
<tr><th colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</th></tr>
<tr><td rowspan="6">太平洋</td><td>クロマグロ</td><td>中位　横ばい</td><td>データ不足のため
推定不能</td><td>13～26</td><td>8～18</td></tr>
<tr><td colspan="5">卓越年級群の有無によってその後の資源水準が大きく変動する。1998 年現在の資源水準は 1952 年以降では中位水準と考えられる。現在の資源の回復傾向は、1990 年、1994 年級群によるものであり、今後とも継続して強い加入が期待されるものではないことから、将来の資源量を保障するものではない。加入量のレベルとともに漁獲量の推移を監視することが肝要である。</td></tr>
<tr><td colspan="5">VPA による資源量の絶対推定値の信頼性は低いが、相対的な変動傾向は資源の現状をよく表しているといえる。1996－98 年の平均漁獲努力量の下では 2010 年まで 1998 年現在の資源水準である中位水準を維持すると予測される。</td></tr>
<tr><td>ビンナガ
（北太平洋）</td><td>高位　横ばい</td><td>159～171</td><td>82～121</td><td>54～92</td></tr>
<tr><td colspan="5">表層漁業（竿釣、曳縄、流し網、まき網）によって若齢魚が、はえなわ漁業によって若齢魚と成魚が漁獲されている。VPA による推定では、総資源量は 1970 年代終わり～1980 年代終わりごろまで比較的低い水準（約 30 万トン）だったが、1990 年ごろから資源の回復がみられ、1997 年には約 1.7 倍に増加（約 50 万トン）し、最近年までそのレベルを維持している。この資源の回復は、海洋環境の大規模変動に起因する生産性（productivity）の変化の結果としての加入量の大きな変動によるものと考えられている。最近年の高い生産性の下（1989-1999 年）での MSY は 16.4 万トン（80%信頼区間 15.9 万～17.1 万トン）と推定された（ただし、内的自然増加率 r=0.3 および 1989 年の B/B_{MSY}=0.29 を与えて推定した）。F 一定（2000 年）で、二通りの加入①高い加入（1990-1997 年のデータからランダムサンプリング）、②低い加入（1975-1989 年のデータからランダムサンプリング）、の条件で将来予測をしたところ、高加入条件ではバイオマスは 2001 年レベルを持続し、低加入条件では減少する、と推定された。
現在、北太平洋ビンナガについては資源管理を行う地域漁業委員会がないため、国際的な資源管理はなされていない。近年は漁獲量が歴史的な最高水準に達しているが、資源量水準も高く、近年の高い加入が続けば現在の漁獲圧でも資源は減少しない。しかし、この高い水準にある資源状態は環境要因の変化を背景とした加入の増加によるものと考えられるので、今後の加入の動向を注意深くモニターしていくことが重要であろう。</td></tr>
<tr><td colspan="5">VPA では成魚（6 歳以上）の漁獲係数がかなり高く推定される。その理由として年齢分解に使用している成長式が実際と異なっている可能性が考えられる。そのための齢形質による直接の年齢査定からの新たな情報が必要と考えられ、課題となっている。</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
（千トン）</td><td>最近５か年
（1997～2001）の
世界の漁獲量（千トン）</td><td>最近５か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量（千トン）</td></tr>
<tr><td colspan="5">資　源　の　現　状　と　管　理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="6">太平洋</td><td>ビンナガ
（南太平洋）</td><td>中位　減少</td><td>117</td><td>38～48</td><td>5～8</td></tr>
<tr><td colspan="5">主にはえ縄と曳き縄により漁獲され、はえ縄が全体の 87%（2000 年）を占める。はえ縄では遠洋漁業国（日本、韓国、台湾）が主体であったが、近年島しょ国（フィジー、サモア、フレンチポリネシア、アメリカンサモア）の増加が顕著である。曳き縄では、ニュージーランドと米国が主要な漁業国である。資源状態の経年的な動向は、主に台湾はえ縄漁船の海域別 CPUE を使ってモニタリングされている。一般に中緯度海域（30～50S）で最も高く、熱帯・亜熱帯海域（10～30S）、赤道域（0～10S）の順に低くなる。近年の中緯度及び熱帯・亜熱帯海域における CPUE は、1980 年代後半に減少した後、1990～2001 年には緩やかな増加傾向を示した。近年の島しょ国はえ縄漁船及びニュージーランド・米国曳き縄漁船の CPUE は、比較的安定したレベルにある。
第 15 回 SCTB（まぐろ・かじき常設委員会、2002 年 7 月、ホノルル）において、統合型資源解析モデル MULTIFAN-CL を使った最新の資源評価が行われた。1961 年を基準値 1 とした相対資源量は、1980 年頃 118% で最大となった後、1990 年代には 72～80%となり、2001 年には 75%と推定された。漁獲が資源に及ぼす影響は、1960 年以降増加傾向にあるものの、F（漁獲係数）の推定値は MSY を与える F 値よりはるかに低い。現在の資源量は MSY 水準より充分に大きく、現状の漁獲圧レベルに問題はないと判断された。</td></tr>
<tr><td colspan="5">現在の漁獲圧に対する資源量水準は充分に高いとみられるが、加入量の変動により資源量が増減することから、資源調査・モニタリング活動を充実させるとともに、資源量指数の推定精度を高めることが重要である。特に近年の島しょ国はえ縄船の増加が資源にどのような影響を及ぼすのか評価するために、漁獲量、努力量、体長組成データを収集・分析する必要がある。</td></tr>
<tr><td>メバチ（中西部太平洋）*1</td><td>中～高位　横ばい</td><td>85</td><td>103～111</td><td>27～38</td></tr>
<tr><td colspan="5">本資源の評価は Multifan-CL モデルにより 2002 年に行われた。その結果、加入はかなり変動するが、それほど大きな傾向は認められず、推定された資源量は総量、親魚量ともに 1970 年代以降やや減少しているが 1990 年代の後半以降やや回復傾向にある。2000 年時点での資源量は初期資源の 5 分の 1（総量）もしくは 3 分の 1（親魚量）低下したに過ぎず、乱獲の基準値となる漁獲死亡係数（F_{MSY}）や親魚資源量（SSB_{MSY}）といった値にはまだ十分余裕が認められる。これらの結果が提出された中西部太平洋の「まぐろかじき常設委員会（SCTB）」では両者にやや違いがあることを認め、更にこれ以上漁獲努力量を増加させてもほとんど長期的には漁獲増は認められないこと、引き続きまき網やフィリピン、インドネシアの漁業による小型魚の高漁獲が継続していること、大型魚の死亡係数は低く特に傾向がないこと、資源評価にも小型魚を中心に不確実性が大きいこと、場合によっては現状の漁獲は過剰である可能性が捨てきれないこと、等の理由により、小型魚の死亡率をこれ以上増加させるべきでないという勧告を 2001 年に引き続き繰り返した。
本水域ではまぐろ類の資源管理機構が設立前であるので、具体的な資源管理は施行されていない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源解析に用いられたデータや仮定、パラメータにはまだまだ不十分なものが多く、今後相当の改善の余地がある。特に年齢別Mは高齢魚で若齢魚の 2 倍程度に達している。また、別途推定されている資源量指数作成に用いられる本種の好適水温等のデータを蓄積する必要がある。</td></tr>
</table>

*1　太平洋のメバチ資源は系群構造が不明であるため、資源を東西 2 資源もしくは単一と仮定した場合の 3 つについて解析が行われているので、3 者の結果を示してある。

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997～2001)の
世界の漁獲量(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997～2001) の
日本の漁獲量(千トン)</td></tr>
<tr><td colspan="5">資 源 の 現 状 と 管 理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="8">太平洋</td><td>メバチ
(東部太平洋) *1</td><td>中位　減少</td><td>70</td><td>64～99</td><td>23～36</td></tr>
<tr><td colspan="5">本資源の評価は IATTC が行っており、統合モデルの一つである A-SCALA モデルが適用されている。以下の結果は、2002 年のものである。
推定された年間加入量は 1000 万尾から 5500 万尾で変動しており、1995 年から 1998 年にかけてかなり高い加入があったのと 1998 年以降は有意に低くなっているが（平均値の下側 95%信頼限界より低い）、特に時間的な傾向は認められない。この低加入は環境要因（低水温）によるものと推察されている。しかしながら、この期間について推定された加入量の変動係数は 44%であまり正確に推定されたとは言い難い。従ってこれらに基づく資源の現状評価には注意が必要である。資源量は総量、親魚量ともに 1980～1984 年に増加し 1985 年に総資源量で 52 万トンの最高に達した（変動係数 24%)。その後やや低下して安定していたが、1999 年の後半に増加した後、2000 年の後半から減少が継続している。平均最大持続生産量（AMSY）は約 7 万トン、その時の資源総量は 21 万トン、親魚量（SSBAMSY）は 16.7 万トンと推定され、現在の漁獲量は AMSY を 11%超過しているが、AMSY を達成する努力量には達していない。解析の結果を要約すると、加入または漁獲のどちらが資源の変動により大きい影響を及ぼしているかを特定することは難しい。しかし、漁獲が資源を減少させていること、良い加入があれば資源は増加すること、は明白である。最近の低加入のために現状の漁獲が続いた場合、2002 年に入ると親魚資源量が急激に減少し、SSBAMSY（平均加入下で漁業がない場合を 1 とした時 0.38）をかなり割り込み、2002 年当初には親魚資源は SSBAMSY を大きく割り込んで 0.28 に達し（95%信頼限界は 0.15～0.41)、その後約 3 年間は 1980 年以降で最低の親魚資源レベルにあると予測される。この減少は今後の加入や環境要因、漁獲努力量等の変動に拘わらず起こる可能性が強く、将来の資源回復の程度は今後の加入の大きさに依存する。</td></tr>
<tr><td colspan="5">IATTC の 2002 年年次会合では資源量は比較的高いこと、今後低加入による資源の減少が予測されること、はえなわ漁業に関しては既に我が国が FAO における漁獲努力量削減の合意に従い、1999 年に大型の遠洋まぐろはえなわ船を 132 隻減船していること等からまき網の操業を一ヶ月間（2002 年 12 月）禁漁とすることを決定した。</td></tr>
<tr><td colspan="5">特になし</td></tr>
<tr><td>メバチ
(全太平洋) *1</td><td>中位？　横ばい</td><td>—</td><td>175～204</td><td>50～71</td></tr>
<tr><td colspan="5">本資源の解析は 2001 年に行われたが、他の水域に比べて予備的な段階にある。従って海区数も少なく、海区の境界も 2 資源の場合とやや異なっている。推定された四半期毎の加入の変動はやや大きく 1960 年代から 1980 年代の中頃にかけてやや減少し、その後ほぼ同じレベルで推移している。水域ごとに見ると、北東太平洋では漁業の初期に高かったがその後低位で安定、西太平洋では 1995 年に高く、東太平洋では 1998 年に高くなった後、かなり低くなっていることが示された。推定された資源量は総量、親魚量ともに 1970 年代以降やや減少し、1990 年代の後半以降わずかに増加を示しているが、2000 年時点での資源量は初期資源の約半分近くにまで減少し、特に西経 160 度以東の水域で減少の割合が高い。推定された年齢ごとの漁獲死亡係数の絶対値は非常に小さいものの、一般に増加傾向にあって小型魚は 1980 年前後と 1995 年以降急増している。中・大型魚は 1970 年代の中頃から増加し、1995 年頃に最高に達した後、やや低下している。要約すると、漁業が資源に与えてきた影響は小さく、資源の変動は主に加入量の低下によって起きたものと言うことができる。しかしながら、全体的にモデルの適用は悪くないものの、資源量指数作成に用いられたデータや仮定、海区区分、その他のデータにはまだまだ不十分なものが多く、今後より改善し資源評価の精度を高めていく必要があることが認識されている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">東部太平洋の管理は IATTC が行っており、中西部太平洋においても近く設立される管理機関が担当予定である。現在太平洋全体に及ぶ管理は行われていない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">特になし</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
世界の漁獲量（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量（千トン）</td></tr>
<tr><td colspan="5">資 源 の 現 状 と 管 理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="3">太平洋</td><td>キハダ
（中西部太平洋）</td><td>中～高位
やや減少</td><td>＞500</td><td>433～499</td><td>59～87</td></tr>
<tr><td colspan="5">最新の解析は Multifan-CL モデルを用いて 2002 年に行われた。推定された総加入は変動はあるものの、1990 年代の初めに至るまで継続的な増加を示し、その後やや減少している。総資源重量の変動傾向もこれとほぼ同様であるが、1993 年頃に高いピークに達した後、1970 年代の後半位のレベルに低下している。海域的には主要な漁場がある熱帯域での減少が明瞭で、あまり漁業のない亜熱帯から温帯域での資源は増加傾向にある。漁獲死亡率は若齢魚、成魚共に一貫して増加傾向にあり、特に若齢魚は 1990 年代の半ば以降急増を示し、まき網による FADs 操業の増加と一致している。
魚群の移動はこの水域において中から低レベル（1000km 未満）が多いことから、魚群の混合は頻繁に起こらないと想定され、ローカルな漁獲集中による資源の減少が起こる可能性が示された。標識放流・再捕資料に基づく解析では資源は中程度以下の開発に過ぎないと結論付けられたが、今回の結果によると現状の漁獲は漁業が存在しない場合の資源レベルから約 35%減少させる漁獲を行っており、一段と漁獲が強まっていることが示された。推定された MSY の推定値は 35 万トン以上あるが、この値は加入の大きさに依存し、高い加入ではさらに大きくなる。実際には加入に変動があることから、加入レベルが高い場合と低い場合で管理基準値（FMSY や BMSY）との比較が難しい。しかしながら、現状の開発ではこれらの管理基準値には未だ達しておらず、資源は健全な状態にあるものと見なされた。他方、モデルで用いられているデータは十分でなく、データや各種の手法を改善する必要があることが認識された。自発的な科学者の集まりである中西部太平洋のまぐろ・かつお常設委員会（SCTB）では、以上を考慮し漁獲死亡係数、特に未成魚、をこれ以上増加させないことを勧告し、低加入レジームにあることが判明すれば漁獲死亡を減少させるべきと結論した。
本水域ではまぐろ類の資源管理機構が設立前であるので、具体的な資源管理は施行されていない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">第 15 回 SCTB での本資源に関する議論にはかなりの慎重論があったようである。我が方の考え方もそれに近いものであり、特に次の２点が挙げられる。推定された年齢別自然死亡率が過去の推定値から大きく変化してきたこと（小型魚が高くその後減少していたものが、小型魚がやや低くなり、高齢のものが若齢魚より数倍高くなったこと）、漁業があまり存在しない海区で資源量が近年増加しその現存量がかなり多いこと、という２点である。特にMの問題は、今までのまぐろ類に想定されたパターンとは全く異なるものであり、大型魚のMがこのように高ければそれらに対する漁獲の影響はより小さく、中小型魚の漁獲の影響をより大きく評価することになり、資源の漁獲戦略を考える上では全くの方向変換になるものであり、MSY に関連した基準値も大きく変化していると思われる（例えば MSY 時の産卵親魚量はかなり低くなっている可能性が高い）。２点めは、有り得ない話ではないが単に標識再捕が漁業が行われている水域に集中されているためではないかと思われ、実態を反映していない可能性が高い。従って、熱帯域での資源の減少は更に深刻に受け止められるべきであり、より慎重に対処する必要がある。</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
世界の漁獲量（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量（千トン）</td></tr>
<tr><td colspan="5">資　源　の　現　状　と　管　理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="12">太平洋</td><td>キハダ
（東部太平洋）</td><td>高位　横ばい</td><td>276</td><td>263～402</td><td>9～18</td></tr>
<tr><td colspan="5">IATTC（全米熱帯まぐろ類委員会）において、A-SCALA（Age-structured Statistical Catch-At-Length Analysis）モデルを用いて資源評価が行われた。漁獲死亡係数、加入および資源量の年変動は 1983 年と 1984 年を境に様相が異なっているので、2 つの異なる productivity regime （MSY は 20 万トン前後の 83 年以前と MSY が 27-30 万トンの 84 年以降）が存在すると認識されている。
この資源モデルで、次の 3 つの資源の現状把握の指標が計算された。第一に AMSY（Average Maximum Sustainable Yield の略で、平均的な状況下で、現在の漁業の強さと漁獲物重量から長期にわたって得られる平均最大生産量）、第二に SBR（Spawning Biomass Ratio＝St（ある年の産卵資源量）／SF=0（漁業がなかったと仮定した場合（処女資源）の産卵資源量）で、子供を産めるほどまで成長する魚をどれほど残しているかの指標。第三に critical weight（資源重量が最大となるときの体重：漁獲物の平均体重がこの値に近ければ近いほど最大の漁獲が得られる）。結果は、AMSY が 27.6 万トン。努力量は AMSY 達成努力量の 88.5%であったが、1998 年から 2000 年にかけての加入量が大きかったため、2001 年の漁獲量は AMSY の 1.59 倍であった。漁獲死亡係数と生産量の関係から努力量を増やしても漁獲量はわずかしか増えず、漁獲死亡係数と産卵資源量の関係からは、努力量を増やすと産卵資源量がかなり減少してしまう状況にあることが分かった。SBR は 0.53。AMSY を与える資源量の SBR（SBRAMSY=SAMSY/SF=0）の 0.36 と比較すると高く、2002 年当初の産卵資源量は AMSY レベルの資源量がもたらす産卵資源量以上であった。critical weight は 49.5kg であり、2001 年の第 4 四半期における、すべての漁業を合算した漁獲物の平均体重は 20kg 程度に過ぎず、加入量あたり漁獲量の観点からは効率的な漁獲を行っていないといえる。
この結果を踏まえて IATTC は 2002 年 6 月の時点で、次の 3 つの管理方策を決議した。
①2002 年にも継続して、まき網の漁獲規制を行う。期間は 12 月の 1 ヶ月間。
②①に反して漁獲されたマグロ類の商取引を禁止する。
③日本が行ったような大型延縄船の減船措置を他国、他の漁業勢力にも奨励し、これ以上漁獲努力量を増加させない。</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>メカジキ
（北西太平洋）</td><td>中位　横ばい</td><td>－</td><td>14～15.5</td><td>8～9</td></tr>
<tr><td colspan="5">1950 年以降の漁業による資源尾数の減少率は 30%以下であり、乱獲の状態にはなっていない。加入もここ半世紀の間比較的安定していた。近年の努力量水準は、本資源の水準に大きな影響は与えていないものと考えられる。現在本資源を管理する国際条約は存在しない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">雌雄別の漁獲物体長組成データを収集することによって、資源解析の精度を向上させることが望まれる。</td></tr>
<tr><td>クロカジキ</td><td>中位　横ばい</td><td>17～20</td><td>11～19</td><td>5.5～6.7</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源は 1950 年代中旬から 1970 年代初旬にかけて 1／4 程度にまで急激に減少した後増加傾向に転じ 1990 年代下旬には 1950 年代中旬の 1／2 の水準にまで回復した。ハビタットモデルで推定した有効努力量を基に Multifan-CL を用いて推定した MSY は 1 万 2 千 6 百トン～7 百トンであり、近年の資源水準は MSY レベルあるいはそれ以上の水準にあることが示された。現在本資源を包括的に管理する国際条約は存在しない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">雌雄別の漁獲物体長組成データを収集することによって、資源解析の精度を向上させることが望まれる。</td></tr>
<tr><td>マカジキ</td><td>中位　横ばい？</td><td>6～9（?）</td><td>7.4～9.5</td><td>4.5～7.3</td></tr>
<tr><td colspan="5">断片的な情報しか得られていないが、一般線形化法で標準化された日本のはえなわの CPUE は 1980 年代までの資源水準は、MSY レベルあるいはそれ以下であることを示唆している。また、カルフォルニア沿岸のスポーツフィッシングの CPUE は、1990 年代に比較的安定していた。また、資源構造が明らかとなっていないので早急に調べる必要がある。現在本資源を包括的に管理する国際条約は存在しない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">近年資源評価が行われていないので、資源評価を行う必要がある。</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997〜2001)の
世界の漁獲量(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997〜2001) の
日本の漁獲量(千トン)</td></tr>
<tr><td colspan="5">資 源 の 現 状 と 管 理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="9">太平洋</td><td>その他のカジキ類</td><td>中位? 横ばい?</td><td>—</td><td>13.6〜23.1</td><td>0.7〜1.2</td></tr>
<tr><td colspan="5">その他のカジキ類にはバショウカジキ、フウライカジキ、シロカジキが含まれ、いずれの種も様々な漁業によって漁獲されており、小規模ながら主対象漁業も存在している。これらの種の資源状況に関する情報は極めて限られているので、今後研究が進むことが望まれる。現在これらの資源を包括的に管理する国際条約は存在しない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価が行われた事がないので、資源評価を行う必要がある。</td></tr>
<tr><td>カツオ
(中西部太平洋)</td><td>高位 横ばい?</td><td>2,700</td><td>970〜1,310</td><td>260〜370</td></tr>
<tr><td colspan="5">MULTIFAN-CL (体長組成を基本とした年齢および海域構造を考慮した統合モデル) により 1972〜2001 年までのデータ (四半期単位、24 の漁業単位、SPC および日本の標識調査データ) を用いた解析が行なわれた。漁獲死亡率は経年的に増加傾向にあるが、全体的な漁獲死亡係数は自然死亡係数に比べて低い値に留まっていた。推定加入量は大きく年変動し、El Niño に引き続いて高くなる (1990- 1991 年と 1997- 1998 年) 傾向にあり、1980 年代中ごろに加入の好転がみられこの時期以来の El Niño 発生頻度の高さとも関連し高水準が続いている。資源量変動は加入の変動による所が大きく、1988 年、1991 年および 1997- 1998 年に大規模な加入に引き続く形で資源量のピークが見られ、最近のカツオ資源量は長期的な平均値より高い水準にあると考えられる。漁業による資源の利用程度は若干の増加傾向が見られるものの 10%程度で推移してきている。Beverton and Holt 型の再生産関係(SRR)をもとにした最大平衡生産量 (MSY) は約 270 万トン、この時の漁獲死亡係数 F_{MSY} は 1997 年〜2001 年の平均 F の 20 倍以上と推定された。近年の産卵親魚量(SSB)は MSY を実現する親魚量よりかなり高い水準(SSB/SSBMSY > 5.0)にある。これらにより、中西部太平洋のカツオ資源は健全な状態にあり資源を悪化させること無く現在の漁獲を維持することが可能と考えられている。ただし、一部の海域への集中した継続的漁獲努力の投下は、結果として地域的な資源枯渇 (CPUE の減少や漁獲物の平均サイズの低下) を引き起こす可能性もあり注意が必要と考えられる。</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>カツオ
(東部太平洋)</td><td>高位 横ばい?</td><td>—</td><td>140〜270</td><td>皆無</td></tr>
<tr><td colspan="5">東部太平洋では 1950 年代までは竿釣漁業が主であったが 1960 年代から急速に減少し、代わってまき網による漁獲がほとんどを占めている。A-SCALA (Age-structured Statistical Catch-At-Length Analysis) を用いた資源評価が IATTC によって行なわれており、漁獲死亡率は自然死亡率と同等かもしくは低いと推定され、これは標識データ解析結果とも一致している。加入量の変動は大きく、資源量は 1980 年代前半の高い漁獲圧によると想定される時期以外、加入の変動にともなって変化している。1998・1999 年に連続した強い加入があり、1999 年と 2000 年の資源量と漁獲量を増加させたことが示唆されたが、最近年の加入は低くこれにより今後の資源量と漁獲量は低くなることも示唆されたが、かなりの不確実性が含まれている。いずれにせよ、カツオの資源量変動は加入の変動によって引き起こされてきたため、将来予測は加入によって決定されると考えられる。AMSY(Averaged Maximum Sustainable Yield)の計算は、親子関係が認められない条件で現在の成長 (増重量)・減耗パターンからは無限大の F により漁業加入直後に獲り尽すことにより達成されることになり、非現実的であり示されていない。本海域のカツオ資源評価については、まき網漁業の CPUE がカツオの豊度を示している保障がない、漁業で利用されていない大型カツオの資源が存在している可能性がある、中西部太平洋のカツオとの交流・系群構造が明らかになっていない、資源量推定値の絶対値が 1 年ごとに 1 桁以上変わってしまう、等の問題から予備的なものであるといわざるを得ない。しかしながら、漁業が資源の減少を引き起こしている証拠は見られず、特段の資源管理策は勧告されていない。</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
</table>

表 17. 続き

海域	魚種名	資源水準および傾向	MSY の推定値（千トン）	最近5か年（1997～2001）の世界の漁獲量（千トン）	最近5か年（1997～2001）の日本の漁獲量（千トン）
	資源の現状と管理				
	資源評価結果に対する日本の研究者の見解				
太平洋	ヨシキリザメ	高位　増加	漁獲量の1.8～4倍	?	11～16（水揚げ量）
	北太平洋において、地方公庁船及び調査船が実施したマグロ延縄調査によって得られたサメ類混獲データを解析し、資源豊度の指数である CPUE（1000 鈎当たりの漁獲尾数）の経年変化を一般化線形法（GLM）で、季節、海域、漁具等の要因の影響取り除いて標準化して求めた。その結果、1992 年から 2000 年にかけて、ヨシキリザメの CPUE は変動が小さく、非常に安定していたことが示唆された。また、北太平洋の北緯 0-20 度、西経 120-180 度の海域において、1967-1970 年と 1992-2001 年の２つの期間に実施された地方公庁船及び調査船のマグロ延縄調査で得られたデータを解析し、ヨシキリザメの CPUE を比較した結果、両期間で顕著な変化は認められなかった。一方、日本のまぐろはえなわ漁船に提出が義務付けられている漁獲成績報告書資料の解析では、1971-2001 年において北太平洋で安定した CPUE が得られた。更に、Multifan-CL を用いた解析により、資源量は 2,300～6,700 万尾、MSY は現在の漁獲量の 1.8～４倍に達すると推定されている。以上の結果から、北太平洋における近年のヨシキリザメの資源状態は安定しており、現状の漁業がヨシキリザメ資源に対して大きな影響を与える程のものではないと考えられる。				

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997～2001)の
世界の漁獲量(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997～2001) の
日本の漁獲量(千トン)</td></tr>
<tr><td colspan="5">資　源　の　現　状　と　管　理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="9">インド洋</td><td>ミナミマグロ</td><td>低位　横ばい</td><td>30～40</td><td>15～19</td><td>5.4～6.4</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源量推定の絶対値にはモデルにより大きな差異があるが、近年の資源動向は比較的一致している。親魚資源量は TAC 削減時(1988)にすでに 1980 年以前よりかなり低下しており、その後も減少しているが、近年は増加の可能性もある。全体として、1990 年代初めまたは中ごろから資源量は安定しており、近年の漁獲量が持続生産量に近いことを示している。1998 年漁期以降、CCSBT では総漁獲可能量(TAC)、国別配分の合意がない状態が続いており、1997 年合意に基づき加盟各国が自主的管理を行っている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源量推定値にはモデル間で大きな差が見られるが、CCSBT へ参加している外部科学者が中心となって科学委員会としての見解をまとめており、これらの見解は極めて妥当なものと考えている。</td></tr>
<tr><td>ビンナガ</td><td>中位　減少？</td><td>31(1999 推定)</td><td>12～24</td><td>10～20</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近の資源評価は、1998 年に行われたプロダクションモデル解析で、MSY が 3.1 万トンと推定された。1986-1991 年に台湾による流し網漁業で最大 2 万トンもの漁獲圧があり資源状況が心配されたが、その後 MSY レベル以下の漁獲が 1992-98 年まで 6 年間継続したので、流し網のあったころより漁獲圧が下がったと思われた。しかし、1998 年から台湾のはえなわ漁獲量が 2 万トン以上に急増した。その結果,1998-2000 年の総漁獲量が 4 万トン近くとなり、MSY より 1 万トン近く上回る傾向が 3 年間継続しているため、現在の資源状況は良好でないと見られる。IOTC では、ビンナガを取り扱う温帯性まぐろ作業部会が 1999 年に発足したが、現在までに一度も開催されていない。そのため、ビンナガの資源評価が行われていないので、具体的な管理方策は、現在のところ存在しない。現在 MSY を越える漁獲量が続いているので、早急に作業部会をもち、資源評価を実施し、具体的な管理方策を打ち出す必要がある。</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近の資源評価が 6 年前のものと古いため、最新のデータを使い資源解析し検討する必要がある。</td></tr>
<tr><td>メバチ</td><td>中～低位　減少</td><td>102
(95%信頼区間：
73～129)</td><td>130-151
(1996-2000)</td><td>13-20
(1996-2000)</td></tr>
<tr><td colspan="5">2002 年の第 4 回熱帯まぐろ作業部会で行った ASPM 解析により、漁獲量は 1993 年以来 1999 年まで 7 年間にわたり、MSY レベルを相当に超えた状態が継続しており、過剰漁獲状況となっていることがわかった。また、FAD などによる小型メバチの漁獲量も最近急増しており、加入群の過剰漁獲状況になっている。そのため、インド洋のメバチ資源状況は明らかに悪化の方向に向かっていると言えるので、科学委員会(2001-02)では、次の 3 点を本会議に勧告した。(a)漁獲量を MSY レベルまで削減すること、(b)まき網の Floating objects を利用した小型メバチの漁獲努力量削減すること，(c)小型メバチ漁獲量規制のため、まき網漁業モラトリアムを西インド洋で実施すること。しかし、本会議(2001－02)では、沿岸途上国（イラン、タイ、マレーシア、スリランカほか）が、最近年キハダ・メバチのはえなわ・まき網漁業の開発を開始したばかりで、規制に強く反対していること、および EU（業界）がまき網の規制に慎重なことなどから、いずれの点に関しても、現在のところコンセンサスが得られていないため、資源管理方策は無い状況となっている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">ASPM 解析の結果は、熱帯まぐろ作業部会で 2 年に渡りコンセンサスが得られた。さらに豪州が行った ASPM 結果に関する感度解析で、その頑健さ（精度）が裏付けられ、作業部会もこれに合意した。そのため、ASPM によるインド洋メバチ資源評価の結果は、使用した情報に関する不確実性の問題があるものの、かなり信頼がおけるものと見られる。</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><th rowspan="3">海域</th><th>魚種名</th><th>資源水準
および傾向</th><th>MSY の推定値
（千トン）</th><th>最近 5 か年
(1997～2001)の
世界の漁獲量(千トン)</th><th>最近 5 か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量(千トン)</th></tr>
<tr><th colspan="5">資　源　の　現　状　と　管　理</th></tr>
<tr><th colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</th></tr>
<tr><td rowspan="15">インド洋</td><td>キハダ</td><td>中位　安定</td><td>250～350</td><td>274～326</td><td>15～18</td></tr>
<tr><td colspan="5">今日の漁業状況におけるキハダの総漁獲量は MSY に近いかそれを上回っていると思われる。さらに、すべての主要漁具による本種の漁獲量は近年、一貫して増加しつづけてきており、このような状況のもと、キハダに対する努力量および漁獲量は 2000 年のレベルを超えるべきではない、と考えられている。また、近年におけるまき網漁業の流れ物操業によるキハダ小型魚に対する漁獲圧の増加傾向は、それによって漁獲されるサイズが加入当たりの最大生産量を実現するための最適サイズを下回っているため、このまま続けば本資源に悪影響を与えるものと思われる。以上の状況を受け、2002 年の行政官会議において、キハダ、メバチの漁獲努力量（大型まぐろ漁船の隻数）を凍結する決議を日本から提案したものの、沿岸途上国から「(発展途上国の）漁業の発展を阻害するような文言を何ら採択できない」という強硬な反対意見が相次ぎ、コンセンサスを得られなかった。現在のところキハダに関してはいかなる具体的な管理方策も実施されていない。
インド洋においてはキハダ漁獲の 25%ほどが小規模な地域漁業によって漁獲されていると推定されているが、その正確な漁獲量は不明であり、また主要漁業国のひとつであるインドネシアが非加盟国であり、その漁獲量についても明らかではない。それらの漁獲量を把握することが資源評価の向上に不可欠である。1998 年 11 月から 1999 年 1 月に東部インド洋におけるまき網の FAD 操業が自主的に禁止されたが、それ以降は本種にかかわるいかなる漁獲規制もとられていない。この FAD 操業に対する時期・海域の規制を恒常的なものにするとともに、まき網、はえなわ漁業の努力量もしくはキハダ・メバチ漁獲量に対する規制を至急導入することが望まれる。</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>メカジキ</td><td>中位？　減少</td><td>－</td><td>21～37</td><td>1.3～1.7</td></tr>
<tr><td colspan="5">漁獲量は 1990 年代になって急増し、1998 年には 3 万 9 千トン、1999 年には 3 万 5 千トンとなった。この漁獲の多くを占めている台湾はえなわ漁業の資源量指数が無いので、詳しい資源解析を行うことは出来ないが、日本及び仏領リユニオン島のはえなわの資源量指数は、共に 1990 年代の漁獲量の急増の影響で、近年資源状況が悪化していることを示している。科学委員会からは、より詳しい解析が行われるまでの間漁獲量を現在の水準以下に抑えることが勧告されているが、具体的な漁業規制は行われていない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">早急に台湾のはえ縄漁業の CPUE から推定した資源量指数を使って資源評価を行うべきである。</td></tr>
<tr><td>その他のカジキ類</td><td>中位？　減少</td><td>－</td><td>36.2～43.3</td><td>0.9～1.7</td></tr>
<tr><td colspan="5">その他のカジキ類にはバショウカジキ、フウライカジキ、シロカジキが含まれる。安定していた漁獲量がスリランカの流し網や台湾のはえなわなどによる漁獲で近年急速に増大している。各種類とも漁獲の実態及び資源状態には不明なところが多く存在するので、資源評価に必要な情報を早急に整備する必要がある。</td></tr>
<tr><td colspan="5">早急に沿岸国の漁獲統計を整備し資源評価を行うべきである。</td></tr>
<tr><td>カツオ</td><td>高位　増加？</td><td>—</td><td>300～400</td><td>1～6</td></tr>
<tr><td colspan="5">インド洋でのカツオ漁獲量は、1984 年に 10 万トンを超えた後急増し、1999 年には 40 万トンの過去最大に達している。これら最近の漁獲のほぼ半分をまき網漁業、3 割近くをモルジブなどの竿釣、1 割を流し網（主にスリランカ）が漁獲している。まき網漁業における CPUE は増加傾向が見られるが、これは漁船能力の増大と FAD 利用によると考えられている。一方、最近のまき網漁獲物サイズは僅かながら小さくなっていることも示されている。インド洋のカツオは IOTC によって管理され、現在のところ明確な資源評価はなされていないが、資源は良好な状態にあると見られ特段の管理方策は勧告されていない。しかし、FAD 利用等の操業方法の変化による狭い範囲への漁獲集中による地域的な乱獲の可能性を監視する必要も指摘されている。さらに、まき網漁業と伝統的漁業の競合、まき網漁業による FAD の利用拡大のカツオ生態への影響が問題視されている。2003 年には IOTC でカツオ資源評価が行なわれる予定であり、現在 MSY 等の資源関係の推定値は無い。</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
世界の漁獲量（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量（千トン）</td></tr>
<tr><td colspan="5">資 源 の 現 状 と 管 理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大西洋</td><td>クロマグロ
（西大西洋）</td><td>低位　横ばい</td><td>4～7</td><td>2～3</td><td>0.4～0.7</td></tr>
<tr><td colspan="5">親魚資源量は 1970 年以降減少を続けていたが 1990 年代に入っていったんその傾向が止まった。しかし、1997 年以降再び減少傾向が見られ、2001 年の親魚資源量は 1975 年の 13%となっている。加入は 1976 年以降低いレベルにあったが、1995 年および 1998 年は 1970 年代前半に匹敵する高い値となっている。この 2 つの高い年級群の存在により、近年の中型魚（4～7 歳）の資源尾数は大きく増加している。ICCAT では 1998 年に 20 年後の 2018 年までに 50%以上の確率で MSY を与える親魚資源量に回復させるという回復計画が決定された。本年の資源評価結果に基づき計算された 2018 年の回復確率は、再生産関係の仮定と、回復目標とする資源量の設定によって大きく異なるが、再生産関係の仮定に依存しない 1975 年の親魚資源量を指標とすれば、現在の 2,500 トンの TAC で回復確率は 35-60%である。これらの点を考慮して、SCRS は現在の TAC である 2,500 トンを変更する理由はないとした。しかしながら、コミッショナー会合では TAC を 2,700 トンに引き上げることを決定し、我が国割当量は 25.25 トン増加して 478.25 トンとなった。その他の規制として、6.4kg 以下の小型魚の漁獲尾数制限（15%以下）および 115cm（または 30kg）以下の漁獲量制限（国別に 8%、経済行為禁止）を併せて実施中である。</td></tr>
<tr><td colspan="5">特になし。</td></tr>
<tr><td>クロマグロ
（東大西洋）</td><td>中位　横ばい</td><td>—</td><td>32～46</td><td>3.1～3.6</td></tr>
<tr><td colspan="5">1980 年代初め以降高い水準の加入が続いている。最新の資源評価では、CPUE が再解析されたことと最近（1995・96 年）の加入が良好であったため、最近年（2000 年）の親魚資源量の水準は 1970 年代の 86%と推定されている。しかし、近年の高い漁獲水準が、今後も続けば資源のさらなる減少を招くことが予想される。漁獲割当量は 2002 年に 2003 年から 2006 年の TAC を 32,000 トンとし、同時に国別割り当ても決定されたが採択は終わっていない（我が国は 2003、2004 年が 2,949,トン、2004 年、2005 年はそれぞれ 2,830 トン）。他の規制として、地中海のまき網漁業の禁漁期設定および航空機の利用禁止、国を問わず 3.2kg 以下の小型魚の保持、陸揚げ、販売の禁止、ICCAT の資源保存措置に従わないベリーズ・ホンジュラス・赤道ギニアからのクロマグロ輸入禁止がある。パナマについては ICCAT に加盟し、自国漁船の管理を強化・改善した事から、禁輸措置が解除となった。</td></tr>
<tr><td colspan="5">近年の漁獲量推定の精度が低いので資源評価の信頼性は低い。</td></tr>
<tr><td>ビンナガ
（北大西洋）</td><td>中位　横ばい</td><td>32～33</td><td>25～35</td><td>0.4～1.0</td></tr>
<tr><td colspan="5">遠洋漁業国のはえなわ漁業による漁獲は減少し、主として竿釣り、曳縄等の表層漁業の漁獲が中心（近年は約 8 割）となっている。2000 年に行われた資源評価における VPA の結果では、親魚（5 歳以上）の資源尾数およびバイオマスは 1970 年の半ばから 1980 年代の終わりまで減少傾向を示した。その後 1988 年から 1990 年まで若干増加した。1990 年以降ははっきりした増加もしくは減少の傾向は見られなかった。平衡状態を仮定して MSY を推定したところ、現在（1999 年）のバイオマスは MSY を達成するレベルを 30%下回っており、現在の漁獲係数は MSY を達成するレベルを 10%上回っていた。
2000 年の資源評価結果を受けて初めて TAC が設定され、2001～2003 年については、ほぼ現行の漁獲量に相当する 34,500 トンとされた。日本については漁獲量が大西洋全体におけるメバチの漁獲量の 4%以下になるよう努力するという規制が課せられた。</td></tr>
<tr><td colspan="5">特になし</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
世界の漁獲量（千トン）</td><td>最近 5 か年
（1997～2001）の
日本の漁獲量（千トン）</td></tr>
<tr><td colspan="5">資　源　の　現　状　と　管　理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大西洋</td><td>ビンナガ
（南大西洋）</td><td>中位　横ばい</td><td>30～35</td><td>28～35</td><td>0.4～0.6</td></tr>
<tr><td colspan="5">主としてはえなわで（近年は約 7 割）、残りは曳縄で利用されている。1985－94 年の 10 年間の漁獲量は 2.7～4.0 万トンの高い水準にあった。1995 年からの漁獲規制により 1995～2000 年は減少し 2.7～3.0 万トンとなった。2000 年の資源評価では、ASPM および VPA を用いて解析が行われた。ASPM で推定された MSY は 30,274 トン、VPA での推定値は 35,400 トンとほぼ同様となり、両モデルによる 1999 年の漁獲係数は F_{MSY} を 50%下回っていた。親魚バイオマスは 1980 年代にかなり減少したが、近年その減少の度合いは小さくなり、その推定値は MSY を達成する SSB を上回っている。しかしながら、モデルのデータへのあてはまりはあまりよくなく、信頼性の低いものとなった。それゆえ現在の漁獲係数が過小評価になっているという可能性を排除することはできない。2000 年の資源評価会合は、現状の親魚資源量を維持するのであれば、現時点での平衡漁獲量である 29,200 トンを超えてはならないと勧告した。
コミッショナー会合はこれを受けて、1998 年の TAC より 1,200 トン多い 29,200 トンの TAC を採択した。日本については、漁獲量が大西洋全体におけるメバチの漁獲量の 4%以下になるように努力するというこれまで同様の規制を受けることとなっている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">特になし</td></tr>
<tr><td>メバチ</td><td>低～中位　横ばい</td><td>79～105</td><td>96～124</td><td>19～26</td></tr>
<tr><td colspan="5">日本のはえなわ漁業の CPUE を標準化して推定された親魚の資源量指数は減少を続けており、1960 年代初期の半分強である。資源評価においては、漁獲努力量の増加と小型魚の漁獲増が起こったことから過去のデータをそのままプロダクションモデルに用いることの問題点が指摘されているが、資源は MSY を与えるレベル以下に減少しており、漁獲死亡率からも過剰漁獲状態にあるものと総合的に判断されている。3.2kg 以下の小型魚漁獲を尾数で 15%以下とする規制があるが、現状ではこの小型魚の漁獲が 55%程度に達しており全く守られていない。近年のまき網漁業の小型魚漁獲増を鑑み、フランス・スペインのまき網船がギニア湾において 11 月から 1 月にかけて全ての流れ物操業を禁止する自主的規制を 1997 年から開始し、1999 年からは ICCAT の規制となった。漁獲努力量削減を目指して、大型漁船の登録・同時操業隻数の凍結が 1998 年に決定されている。また、漁獲量規制について、2000 年に SCRS に報告した 1999 年のメバチ漁獲量が 2,100 トンよりも多かった主要漁業国について、その漁獲枠が 1991 年と 1992 年の漁獲量の平均に設定された。台湾については近年の漁獲量の急増を考慮して 16,500 トンの個別クォータが設定されている。2002 年の ICCAT 行政官会議において、中国の漁獲枠を 4,000 トンから 5,000 トンに増枠することが了承された。また、ICCAT では、IUU 漁業を許さないとの観点から、旗国の責任を全うしていない国からの輸入を禁止している（例えば、シエラレオネ、セントビンセント、カンボジア、赤道ギニア）。さらに、2002 年 4 月から、統計証明制度（漁獲国の証明書の無い輸入を認めない）が開始されている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">コホート解析を主とする年齢組成を考慮した解析で良好な結果が得られないのは、信頼のおけるサイズデータがあまりにも少ないことが主要な原因の 1 つとしてあげられ、体長測定データの充実が急務であろう。</td></tr>
<tr><td>キハダ</td><td>中位　横ばい</td><td>145～152</td><td>133～157</td><td>2.8～5.2</td></tr>
<tr><td colspan="5">大西洋全体での本種の総漁獲量は 1990 年におよそ 20 万トンに達し、1991 年から 1994 年の間は 16～18 万トンで変動した。その後増減しながら全体的には減少傾向にあり、2000 年は 13.3 万トンとなったが、2001 年には 15.7 万トンとやや持ち直した。日本の漁獲は、現在では全てはえなわ漁業で、メバチを主対象とした深縄の増加、および 1999 年に実施された遠洋はえなわ船 2 割減船の影響で、近年は減少傾向である。表層漁業であるまき網が漁獲の大部分を占める本種の場合、その努力量をどのように標準化するかが大きな問題であるが、決め手となる指標は得られていない。まき網漁業の漁獲効率の改善をある程度仮定（漁獲効率が毎年 3%の向上）して解析（VPA およびプロダクションモデル、後者が主体）を行った結果、現在の漁獲努力量はほぼ MSY レベルにあると推測され、努力量はこれ以上増やさないのが望ましいとされた。3.2kg 以下の小型魚漁獲を尾数で 15%以下とする規制、漁獲努力量を 1992 年のレベルを超えないようにする規制、FADs 操業の制限が採択されているが、小型魚漁獲の規制はメバチ同様守られておらず、FADs 操業の制限についても、すべての漁業を考慮するとその効果については明らかではない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">特になし</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><td rowspan="3">海域</td><td>魚種名</td><td>資源水準
および傾向</td><td>MSY の推定値
(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997～2001)の
世界の漁獲量(千トン)</td><td>最近 5 か年
(1997～2001) の
日本の漁獲量(千トン)</td></tr>
<tr><td colspan="5">資 源 の 現 状 と 管 理</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</td></tr>
<tr><td rowspan="15">大西洋</td><td>メカジキ
(北大西洋)</td><td>中位　増加</td><td>14</td><td>11～13</td><td>0 (全数投棄) ～1.4</td></tr>
<tr><td colspan="5">1980 年代後半から 1990 年代前半の過度な漁獲の影響で低下した資源水準は、1997 年以降に大幅な加入量の増加と漁業規制の導入・強化で漁獲量が減少したことによって、資源水準は MSY レベルの 94%まで回復した。2003 年の TAC は 13,900 トン、2004～2005 年の TAC は 14,000 トンに設定されている。また、小型魚を保護するために、丸重量 25kg あるいは下顎全長 125cm 未満の個体に対する漁獲制限が設けられている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源解析に必要なデータが良くそろっている資源なので、評価結果の信頼性は高いと考えられる。</td></tr>
<tr><td>メカジキ
(南大西洋)</td><td>中位　減少</td><td>—</td><td>14～18.5</td><td>0.6～1.5</td></tr>
<tr><td colspan="5">2002 年に行われた ICCAT の資源評価会合では、本資源を主対象として漁獲しているスペインのはえ縄漁業が、近年漁業規制の導入の結果漁獲量を減少させており、更にこの時期の同漁業の CPUE から推定した資源量指数が安定していた事から、近年の資源水準は MSY レベルに近いものである可能性が高いという結論に達した。ただし、混獲として漁獲している日本と台湾のはえ縄漁業の CPUE から求めた資源量指数は 1990 年代から一貫して減少傾向を示している。2003～2006 年の TAC は、15,631～16,055 トンに設定されている。また、小型魚を保護するために、丸重量 25kg あるいは下顎全長 125cm 未満の個体に対する漁獲制限が設けられている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果は概ね妥当だと思われるが、早急により信頼性の高い資源解析を行う必要がある。</td></tr>
<tr><td>ニシクロカジキ</td><td>中～低位　横ばい</td><td>約 2</td><td>1.9～4.9</td><td>0.2～0.7</td></tr>
<tr><td colspan="5">2000 年に ICCAT が行った資源評価では、本資源は明らかに乱獲状態にあり 1999 年の資源水準は規制が漁業導入された 1996 年よりも低下しているので、この規制では資源状態を回復できない結論に達した。本資源に対しては、2001 年中旬から“はえ縄及び巻き網漁業は漁獲量を 1999 年あるいは 1996 年の高い方の漁獲量の 50% (日本への許容量 610 トン) 以下に抑える”という漁業規制が導入されている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">2001 年に報告された日本のはえ縄漁業の CPUE をハビタットモデルで標準化した資源量指数は、本資源の近年の資源水準は 1960 年代前半の 40%程度であることを示しているので、ICCAT の資源評価結果は資源水準を過小評価していると考えられる。</td></tr>
<tr><td>ニシマカジキ</td><td>中～低位　横ばい</td><td><1.1</td><td>0.04～0.10</td><td>0.6～1.1</td></tr>
<tr><td colspan="5">2002 年に ICCAT が資源評価を行った。はえ縄漁業やスポーツフィッシングの CPUE を標準化して求めた資源量指数を使ってプロダクションモデル解析を行ったが、推定した資源のパラメーターの不確実性が極めて大きかったので、資源が乱獲状態にある事しか明らかに出来なかった。本資源に対しては、2001 年中旬から“はえ縄及び巻き網漁業は漁獲量を 1999 年あるいは 1996 年の高い方の漁獲量の 50% (日本への許容量 56 トン) 以下に抑える”という漁業規制が導入されている。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果は資源が乱獲状態にあるとしているが、その程度については不明である。資源水準はもっと良好であるという意見もあるので、資源評価結果の解釈には注意を要する。</td></tr>
<tr><td>ニシバショウカジキ (東大西洋)</td><td>中～低位　減少</td><td>—</td><td>1.0～1.9</td><td>0.005～0.06</td></tr>
<tr><td colspan="5">2001 年に ICCAT が資源評価を行った。西アフリカ沿岸諸国の沿岸漁業の CPUE を標準化して求めた資源量指数は近年減少傾向を示しており、同時に同漁業の漁獲量も減少している。一方、日本のはえ縄漁業の CPUE を標準化して求めた資源量指数は 1970 年代中旬から一定の水準を保っている。前者の資源量指数が資源状況をより正確に反映しているとすれば、近い将来に漁業規制を導入して資源水準を回復させる必要が出てくるものと思われる。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果は概ね妥当だと思われるが、より信頼性の高い資源解析を行うことが望まれる。</td></tr>
</table>

表 17. 続き

<table>
<tr><th rowspan="3">海域</th><th>魚種名</th><th>資源水準
および傾向</th><th>MSY の推定値
(千トン)</th><th>最近 5 か年
(1997～2001)の
世界の漁獲量(千トン)</th><th>最近 5 か年
(1997～2001) の
日本の漁獲量(千トン)</th></tr>
<tr><th colspan="5">資 源 の 現 状 と 管 理</th></tr>
<tr><th colspan="5">資源評価結果に対する日本の研究者の見解</th></tr>
<tr><td rowspan="15">大西洋</td><td>ニシバショウカジキ (西大西洋)</td><td>中位　横ばい</td><td>—</td><td>0.8～1.6</td><td>0.0～0.02</td></tr>
<tr><td colspan="5">2001 年に ICCAT が資源評価を行った。1980 年代以来総漁獲量は平均 700 トンで比較的安定しており、また、その期間のはえ縄漁業やスポーツフィッシングの CPUE から推定した資源量指数も安定していたので、近年の漁獲水準は維持可能であると考えられる。本資源に対する漁業規制は行われていない。</td></tr>
<tr><td colspan="5">資源評価結果は概ね妥当だと思われるが、より信頼性の高い資源解析を行うことが望まれる。</td></tr>
<tr><td>クチナガフウライカジキ (東大西洋)</td><td>中位？　横ばい？</td><td>—</td><td>0.14～0.24</td><td>0.02～0.04</td></tr>
<tr><td colspan="5">本資源の資源状況に関する情報は存在しない。早急に資源解析を行うことが望まれる。</td></tr>
<tr><td colspan="5">—</td></tr>
<tr><td>クチナガフウライカジキ (西大西洋)</td><td>中位？　横ばい？</td><td>—</td><td>0.08～0.37</td><td>0.001～0.01</td></tr>
<tr><td colspan="5">本資源の資源状況に関する情報は存在しない。早急に資源解析を行うことが望まれる。</td></tr>
<tr><td colspan="5">—</td></tr>
<tr><td>カツオ</td><td>高位？　横ばい？</td><td>CPUE 標準化の問題などデータの信頼性に疑問が残るため不明</td><td>141～159</td><td>1985 年以降
漁獲なし</td></tr>
<tr><td colspan="5">主要な漁業は、まき網と竿釣りであり、僅かながら曳縄やはえ縄でも漁獲される。東部大西洋が漁業の中心であり、スペインとフランス及び便宜置籍船のまき網による漁獲が最も多く、ガーナ、スペイン、ポルトガルの竿釣りによる漁獲がそれに続く。西部大西洋では、ブラジルの竿釣りが漁獲の大半を占め、この他に目立つのはベネズエラのまき網とキューバの竿釣りである。東部大西洋のまき網による CPUE は、1991～1993 年にピークに達した後、減少傾向を示した。ただし、この CPUE 計算には操業機器の発達などによる漁獲効率の変化が加味されていないため、資源量の変化傾向をそのまま反映しているとは考えにくい。西部大西洋におけるブラジル竿釣り船とベネズエラまき網船の CPUE は、おおむね安定した推移を示した。
資源状態は、ICCAT (大西洋まぐろ類保存国際委員会) の年次会合において検討されてきたが、漁業に関する情報不足により、現在の資源評価モデルでは信頼できる結果が得られていない。まき網漁業では、近年流れ物付き操業の増加による操業形態の変化が CPUE の標準化を困難にしている。2002 年の会合では、プロダクションモデルによる資源評価の試算が行われたのみであり、今後モデル及びデータの改善が必要である。現在の資源状態は不明で地域的な乱獲の可能性を指摘する声もあるが、本種の漁業生物学的特性 (短寿命、速い成長、高い自然死亡率、漁獲対象年齢範囲が狭い) を考慮すれば、資源全体が乱獲状態にある可能性は低いと考えられる。</td></tr>
<tr><td colspan="5">東部大西洋のまき網漁業における FADs (人工流木) 操業により、狭い海域内での漁獲圧の増大が懸念されるが、現段階で資源への影響を評価するにはデータ不足である。今後は漁獲効率の変化など漁業に関する経年的な情報を可能な限り詳細に収集し、標準化 CPUE の推定精度を高めるとともに、その他の資源量指数の有効性を確認する必要がある。</td></tr>
</table>

9. 2002年の海況概要

熱帯太平洋では、1990年代に入り、エル・ニーニョ的な状態（SOIが負の状態：図 34）が卓越し、91年～92年および97年～98年にはエル・ニーニョ現象が発生した。1998年6月以降は、逆にラ・ニーニャ現象が出現し、1999年初頭にその最盛期を迎えたが、その後の3年間は春から夏にかけて弱まり、秋から翌春までは発達するという盛衰を繰り返した（図 34)。2001年10月にはエル・ニーニョ現象発生の引き金となる西風バーストが認められ、2002年にはエル・ニーニョ現象が発生した。一方、2002年における太平洋中緯度海域の表面水温は、西部及び中部で平年並からやや高温、東部で低温からほぼ平年並となる水温分布で経過し、9月以降は温帯域全体がほぼ平年並であった。以下、四半期毎の海況を述べる。

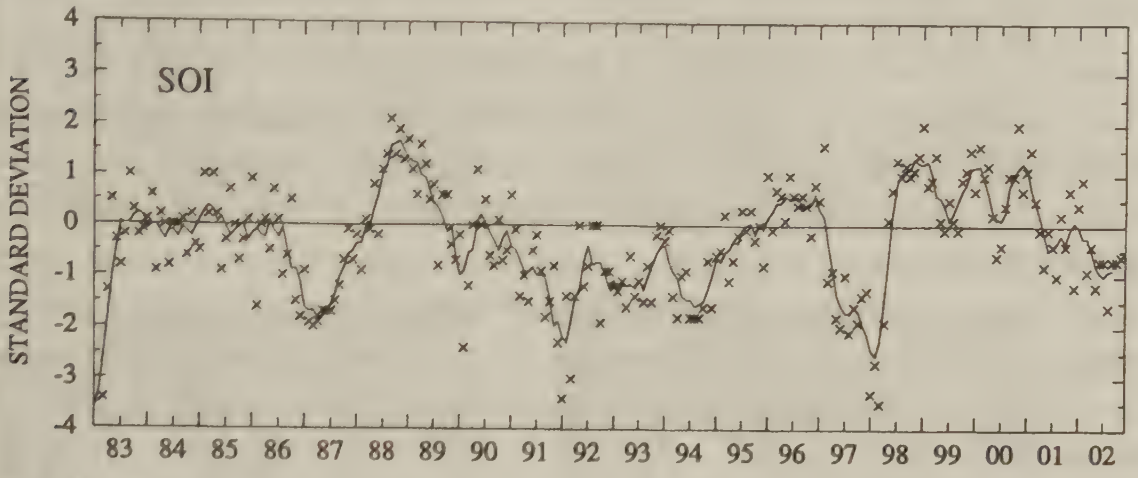


図 34. 南方振動指数（SOI）の変化。×印は各月の値、実線は5ヶ月の移動平均。この値が大きく正側にふれるほど顕著なラ・ニーニャ、負側にふれるほど顕著なエル・ニーニョを表わす。（NOAA Climate diagnostics bulletin 2002 Nov.）

(1) 1－3月：

エル・ニーニョ現象発生へ向かう状態が進展した。太平洋中部熱帯海域を中心として表面水温は平年より1℃以上高い海域が1月から3月にかけて広がり（図 35)、3月には4つのNino海域の全てで平年より高い水温となった。太平洋赤道域の水温躍層は中東部で平年より深まり、躍層深度での水温は、平年より5～6℃（1月）～1～2℃（3月）以上高い値が認められた。部では平年より5℃（1月）～4℃（2～3月）以上高かった（図 36)。これらのことは、中東部熱帯太平洋に暖水が蓄積されつつあることを示している。大気の対流活動は季節内振動の影響を受け、エル・ニーニョ現象時の特徴は風のパターンには現れておらず、1～2月はインドネシア～インド洋を中心に対流活動が平年よりも活発となり、3月には平年並に戻った。SOIは、1996年後半から続いた正偏差の期間から、0を中心に変動する期間へ移り変わった。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、西部では平年並、中部で平年並～やや高温、東部では平年並からやや低温であった（図 35)。

(2) 4月－6月：

4月から5月に掛けて、エル・ニーニ状態へ向かう進展がみられ、太平洋中部熱帯海域を中心として表面水温は平年より1℃以上高い海域が広がり（図 35)、6月には4つのNino海域の全てで平年より-0.5℃以上高い水温となった。これは、1997/98 エルニニョ以来の現象である。太平洋赤道域の大半で水温躍層は平年より深まり、躍層深度での水温は中部太平洋を中心に平年より高い偏差（＋2～＋4℃）となったが、南米沿岸よりの海域は平年並からやや低い偏差が認められた（図 36)。大気の対流活動は季節内振動の影響を受け、エル・ニーニョ現象時の特徴的な風のパターンとはなっていない。SOI は、3月以来負の値となっており、3月から7月の平均で-0.8に達し、エル・ニーニョ現象の兆しを見せている。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、中西部ではほぼ平年並、東部では低温基調となった（図 35)。

(3) 7月－9月：

引き続き、エル・ニーニ状態が持続し、太平洋中部熱帯海域を中心として表面水温は平年より1℃以上高い海域が広がり、9月には2℃以上高い海域も出現した（図 35)。今期の Nino3.4 海域の水温偏差は、1997/98 エル・ニーニョ以来最も大きな値を更新し、7月の+1.0から9月の+1.2へと増大した。中部および東部太平洋赤道域の水温躍層は依然として深まり続け、躍層深度での水温は中部及び東部太平洋を中心に上昇し、8から9月には平年より＋4～＋5℃高い水温偏差となった（図 36)。大気の対流活動は中部赤道太平洋で強化され、インドネシアから西部太平洋で抑制される、エル・ニーニョ現象時の特徴的なパターンへと移行した。SOI は、3月以来負の値となっており、5カ月間の移動平均値は-0.8（7月）から-1.0（9月）に達し、エル・ニーニョ状態の発達を示した。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、中西部では平年並～やや高温、東部では低温基調で推移した（図 35)。

(4) 10月－12月：

成熟したエル・ニーニ現象への進行が今期も持続し、太平洋中東部熱帯海域を中心として表面水温は上昇を続け、平年より1℃以上高い海域および2℃以上高い海域がともにも広がった（図 35)。今期の Nino3.4 海域の水温偏差は、1997/98 エル・ニーニョ以来最も大きな値を更新し続け、+1.0℃以上となっている。水温躍層深度は、中部から東部太平洋赤道域で依然として平年より深く、躍層深度での水温は、11 月には平年より＋6～＋7℃高い水温偏差が観測された（図 36)。大気の対流活動は中部赤道太平洋で依然として強く、インドネシアから西部太平洋で抑制され、エル・ニーニョ現象時の特徴的なパターンとなっていた。SOI は、3月以来、-0.5 と-1.5 の間で変化し、5カ月間の移動平均値は-0.9～-1.0 となった。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、中西部で正偏差、東部では負偏差となる傾向はあるものの、概ね全域で平年並であった（図 35)。

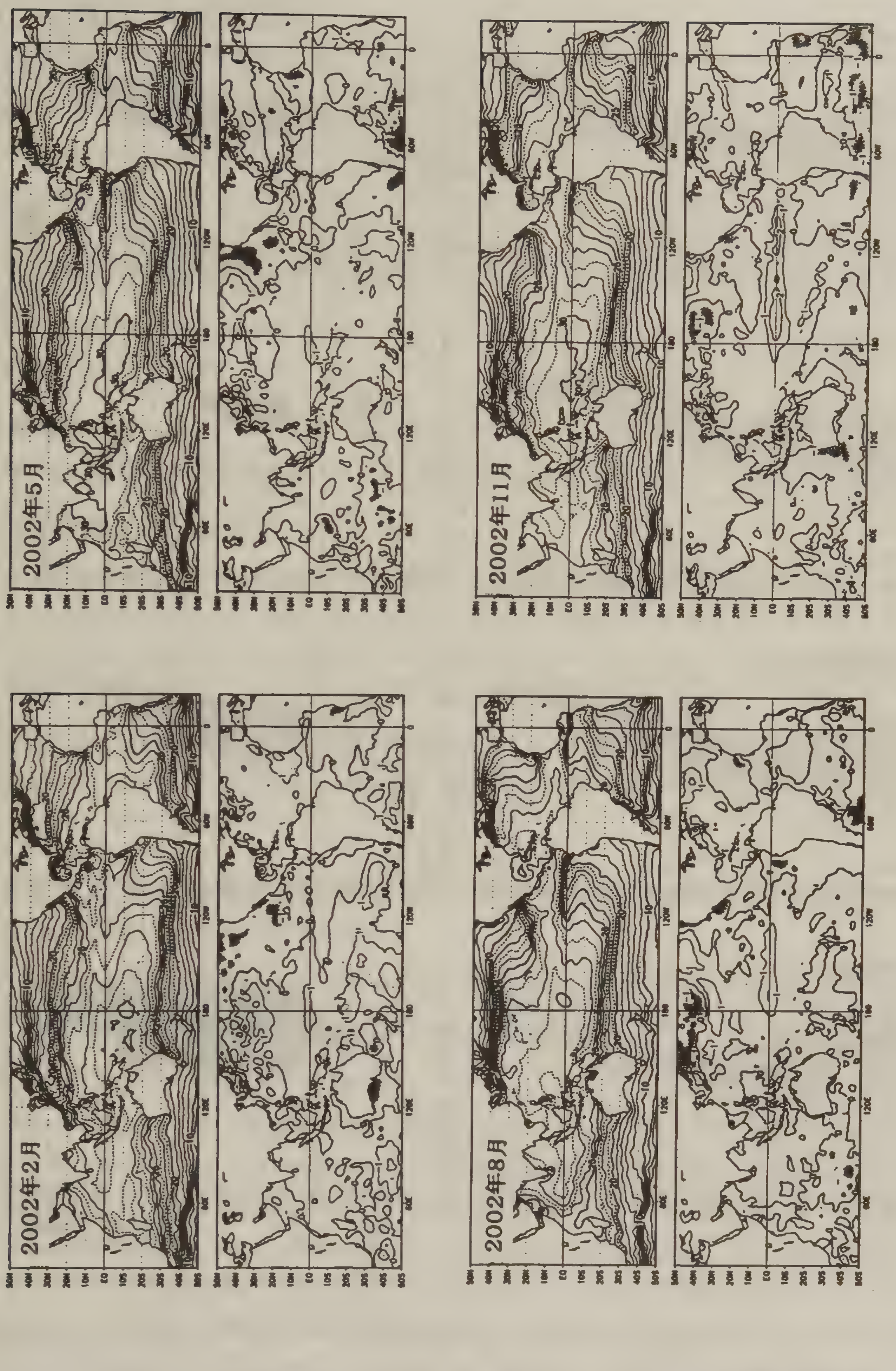


図 35. ２００２年の月別海面水温（上）とその偏差の分布(下)。偏差図で濃い陰影部は－１℃以下の負の偏差、薄い陰影部は＋１℃以上の正の偏差を表わす。２、５、８、１１月のみを示した。(NOAA Climate diagnostics bulletin 2002)

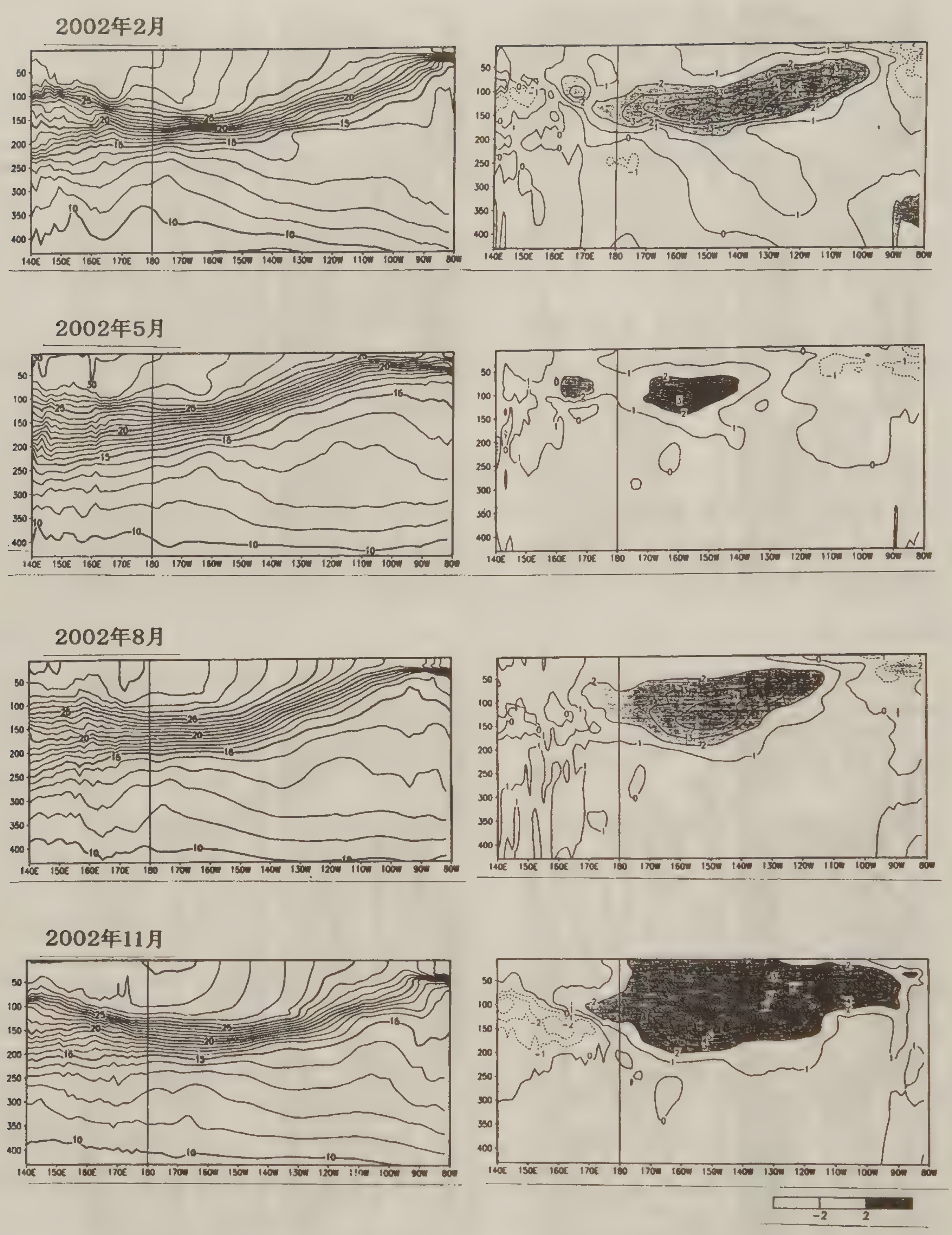


図 36. モデルにより計算された赤道沿いの水温鉛直断面（左）及びその偏差（右）。偏差図で濃い陰影部は＋２℃以上の正の偏差、薄い陰影部は－２℃以下の負の偏差を示す。２、５、８、１１月のみを示した。(NOAA Climate diagnostics bulletin 2002)

10. 他機関との研究協力

(1) カツオ来遊動向予測

一昨年度までの漁況海況予報は、本事業の中で日本近海（東部海域）への 6〜11 月カツオ来遊動向の予測を行うものとして引き継いでいる。平成 14 年度の本件に関する会合は、第 2 回カツオビンナガ SG 推進検討会として、漁業情報サービスセンター、千葉水試、茨城水試の専門家の参加をお願いし、2002 年 6 月 11 日に漁業情報サービスセンター（東京）で開催された。

2002 年漁期の日本近海東部（常磐・三陸沖）のカツオ来遊資源動向について以下のような予測を作成した。

1) 来遊量

本年 6 月以降の来遊資源量は、平年をやや下回る水準とみられる。

2) 北上経路および主分布域

北上経路：常磐・三陸沖に来遊する主群は、房総半島の東沖（33N〜35N、149E〜153E）から北西または北北東に向かい、常磐・金華山沖 36N〜39N で 146E〜148E または 150E〜154E に達する。また、西よりに来遊する一部の魚群は、八丈島近海 138E〜142E から北〜北東の黒潮流路沿いを北上して、金華山沖 37N〜39N, 143E〜145E に達する。

主分布域:北上期(7 月〜9 月前半)には、38N〜41N, 146〜149E とその東沖 38N〜40N, 151E〜154E、南下期（9 月後半〜11 月）には、37N〜40N, 144E〜148E を中心とする海域と予想される。

3) 魚体

体長 42cm〜48cm・体重 1.3kg〜1.8kg の魚群が来遊資源の中心となり、秋に体長 52cm〜55cm・体重 3kg〜3.6kg になると予想される。

これらの予測結果の検証については、2003 年 1 月 22・23 日開催の第 3 回カツオビンナガ SG 推進検討会の中で行う。

(2) ビンナガ来遊動向予測

平成 14 年度のビンナガ資源来遊動向検討会は平成 14 年 4 月 26 日、遠洋水産研究所で開催された。本会議では平成 13 年夏季竿釣りビンナガの予測の検証および平成 14 年夏季竿釣りビンナガの来遊動向予測に関して論議された。この会議には、温帯まぐろ研究室およびかつお研究室から担当者が出席して、上記の予測検証結果および来遊動向予測案を提示した。なお、本会議はこれまでの遠洋漁業関係試験研究推進会議まぐろ資源部会ビンナガ分科会を引き継ぐものであり、水産庁からの委託事業「国際資源調査等推進対策委託事業」の一部として実施され、この事業の中では、平成 14 年度第 1 回カツオビンナガ SG 推進検討会として位置づけられた。

1) 予測の検証

「総漁獲量は 18,000 トンを上回る可能性は低いであろう。」という予測に対して実際 29,587 トンであったことから、総漁獲量の予測は過小であった。予測が対応しなかった理由のとして、ビ

ンナガ魚価の異常ともいえる高値がシーズンを通して続いたことによる努力量のビンナガへの傾注、天候が良く6月から10月上旬まで断続的に操業が行われたことなどが考えられる。魚体のサイズに関しては、「例年主対象となる4歳魚は少ない。3歳は加わるであろう」という予測に対して、実際2、3歳魚が多く、4歳魚は少なかったことから、ほぼ予測と対応した。

2) 来遊動向予測

今回会議からは、これまで行ってきた「漁獲量の予測」は、国際資源調査等推進対策事業の枠内で実施されるこの会議の内容としてふさわしくないので、本会議の主要討議事項とはしないこととし、これまでの「予測メモ」に替えて「平成14年竿釣り漁業が対象とするビンナガ来遊資源動向」を作成することとし、漁況の予測や漁獲量の予測などは盛り込まないこととした。

はえ縄3歳魚（竿釣りの4歳魚に相当）のCPUEは、1月中旬までは平成13年同期をやや下回り低調であったが、1月下旬以降急激に上昇して、2月上旬には11.27とピークに達し、昨年同期の4〜5倍、3月においても2.5〜3.0倍の高い水準で推移し、平成10年以降では最も高い値を示した。一方はえ縄4歳魚（竿釣りの5歳魚に相当）のCPUE（および魚群量指数）は近年では最低であり、来遊量水準は極めて低かった。これらのことから竿釣りビンナガの来遊動向は、4歳魚の来遊量水準は高く、5歳魚は低いと予測される。また、3歳魚の水準は低いという証拠は認められなかった。

(3) 日・豪によるミナミマグロ幼魚加入量モニタリング調査

ミナミマグロのように長寿命の資源を有効に管理するためには、加入の状況をできるだけ早期に、できれば漁業へ加入する以前の状況を把握することが重要になる。ミナミマグロ資源の利用は大部分が若齢魚のうちに漁獲されており、加入量モニタリングの重要性は1980年代から指摘されていた。

そこで加入量モニタリング調査として、日豪（遠洋水産研究所とCSIRO）の共同調査を1988年より実施しており、現在、第3次5ヵ年調査の4-5年目にあたる。加入量モニタリング調査はオーストラリア大湾における2-4歳魚の資源量を航空機目視で調べる調査と、西オーストラリア南岸沖で1歳魚の資源量を音響機器で調べる調査の2つの調査が並行して行われており、前者はオーストラリアが、後者は日本が実施主体となっている。日豪の調査結果は毎年行われる作業部会で検討し、その結果に基づき、次年度の調査計画を策定している。音響調査の状況についてはⅠ−５−（２）−４）で述べたため、ここでは主に航空機目視調査について略述する。

航空機目視調査は1992年に手法がほぼ確立され、1994年以降資源量推定値を提示している。しかし調査で得られる資源量推定値の動向が、同じ海域で同時期に操業を行う豪州旋網漁業者の感覚と大きく異なることから、2000年度には野外調査は実施せず、これまでに得られたデータの解析に集中した。その結果、航空機目視という手法を使う限りは現状以上に推定精度を上げることが明らかになり、今後は商業操業に従事するスポッターの情報を精度の高い形でデータ収集する形に切りかえたい旨、オーストラリアより提案があった。議論の結果、従来の調査との継続性を確保するために、2001年、2002年の調査については、商業スポッターによる情報収集と従来のトランセクト調査を一部併用することとなった。その結果、商業スポッターからも精度の高い情報が得られるようにはなったが、同時に商業操業に適切な時期・海域のみにデータが集中するという、

商業データに特徴的な問題が明確になってきた。従来の合意通り、少なくとも2002年度調査については商業スポッターによる情報収集と従来のトランセクト調査を併用することとなった。

現在の第3次計画が2003年には終了することを受けて、3月の日豪間で非公式協議、7月の作業部会と運営委員会で、原則として事業は継続し第4次5ヵ年計画を実施することで合意した。今後は特に研究者間の交流、共同解析事業の推進などを重点的に進めることで合意した。

航空機目視調査、音響調査とも、調査対象海域にミナミマグロ資源の目的とする年齢群のすべてが分布しているのではないため、資源全体の指標を求めるためには問題がある。航空機目視調査の調査手法の変更、CCSBT科学調査計画の下での大規模標識放流調査の開始、音響調査で得られた加入量指標の代表性への疑問等、情勢の変化があり、今後加入量モニタリング調査をどうすべきかについては不確定要素が多い。

(4) IOTCに関する研究協力

インド洋では歯鯨類（主としてオキゴンドウ）やサメ類などによる、まぐろはえなわ船漁獲物へ被害が問題となってきている。そのため、インド洋まぐろ委員会（IOTC）の第4回本会議（京都、1999）において、被害の実態に関する食害調査の実施が勧告された。その勧告をうけ、日本では昨年（2000）9月よりインド洋のみならず太平洋・大西洋も含め全球レベルで食害調査を開始した。現在、日かつ連（日本鰹鮪漁業協同組合連合会・日本鰹鮪漁業者協会）所属の約450隻あまりの遠洋はえなわ船へ調査表を配布し調査を行っている。全海洋において2000年9月から2002年11月までの2年2ヶ月間において合計8,810操業分の報告があった。このうちインド洋では、6,731操業において食害の報告があった。本食害調査データをもとにしたに論文・文書は現在までに8件あり、IOTCやミナミマグロERS（生態系学的関連種作業部会）で報告された。

(5) ICCATニシマカジキ資源評価に関する台湾との研究協力

本共同研究の目的は、5月13日からスペインのマドリッドで行われるICCATカジキ類作業部会会合のニシマカジキ資源評価に向けて、、ニシマカジキを多く漁獲している台湾のはえ縄データを用いてニシマカジキの資源量指数の推定を行い、我が国のはえ縄データから求めた資源量指数と比較検討することである。共同研究はまぐろ研究室の余川、及び数理解析研究室の竹内が、対外漁業合作発展協会のShui-Kai Chang（Eric）氏、Shyh-Bin Wang氏及びShu Hui Wang女史と共に、4月22日から26日まで台北市の対外漁業合作発展協会にて、また、27日から28日は場所を高雄市の水産試験場に移して、行った。また、24日からはにっかつ連の三宅氏も参加した。なお行程中、25日午前中には、三宅氏が行政院農業委員会漁業署に於いて行った、国立水産研究所の在り方に関する講演会に参加し、26日夕刻には、高雄に於いて、台湾遠洋鮪漁船魚類輸出業同業公会（日本のにっかつ連に相当する）理事長の王順隆氏と面会し、台湾漁船のニシマカジキの漁獲状況及びデータの報告状況について情報提供を願った。

共同研究では始めに、当方より大西洋におけるカジキ類の資源評価の現状を説明し、現在の困難な状況を乗り切るには、遠洋漁業国が一致協力する必要が有る事を説明し、更に、Eric Chang氏より、それまでのデータ解析の進行状況に関して説明を受けた。その後の討議の結果、台湾のデータはニシマカジキのCPUEを標準化するに当たって、

①Log-bookの回収率が低い（10～80%、平均34%）。この為、エリアのカバー率が年によ

っては、かなり低くなる。

②TASK-II データは、ビンナガの集計値と水揚げ量の比で引き延ばしてある。しかしながら、引き延ばした後の TASK-II データから計算したニシマカジキの漁獲量は、

③操業形態の指標となる枝縄数に関する情報が 1995 年以降しか存在しない。

④オリジナルの Log-book の精度が 5°×5°となっている。

⑤1980 年代までのデータは、5°×5°×月で纏めたものしか存在しない。

⑥ニシマカジキの規制が導入された 1997 年以降、Log-book の記載率が低下した可能性がある。

⑦現在でもジョイントベンチャーで、ブラジル等の 200 海里内で操業しているが、それらの操業データが紛れ込んでいて抜き出すことが出来ない。

と云った問題点があることが判明した。様々な試行錯誤の結果、上記の問題に対して、以下のような対応策を取ることにした。

a）①に対しては、Log-book の回収率が１５％以下の年は解析から削除する。

b）②に対しては、引き延ばしを行っていないオリジナルの漁獲成績報告書を使用する可能性も検討されたが、今回は、ニシマカジキの解析向けにデータの引き延ばしを行うこととした。即ち、Log-Book にあるビンナガの漁獲量とビンナガの水揚げ量の差で引き延ばされたのは、ビンナガ等主対象魚種の漁獲量及び努力量だけであったと判断し、ニシマカジキ等混獲種の漁獲量に関しては、実際の漁獲を TASK-II データに反映させるためには、いったんビンナガの漁獲量で引き延ばしを行った TASK-II データを再度ニシマカジキの水揚げ量で引き延ばしを行う必要がある、という結論に達した。

今回の研究では、この 2 回引き延ばしを行った TASK-II データを、ニシマカジキの資源評価目的に限定して使用することとした。

c）1995 年以降の枝縄数データが入った TASK-II データで予備的な解析を行ったところ、ビンナガを狙った浅縄（7～9 本付け）のニシマカジキに対する CPUE はメバチを狙った深縄（13 本付け以上）よりも有意に高い可能性があることが示唆された（図 37.）。

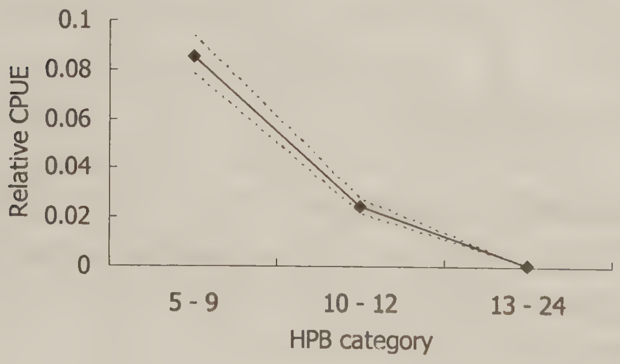


図 37. 台湾の 1995 年以降のデータを用いて推定した、操業形態別のニシマカジキの CPUE。データ数が少ないので各操業形態の CPUE の違いを正確に比較できていない可能性がある。

この事は、1990 年以降の TASK-II に関しては、操業形態別にデータを振り分ける必要がある事を意味している。従来は、主対象魚種の漁獲割合で操業形態を判別する手法を取っていたが、こ

の手法でデータをビンナガ狙い、メバチ狙い、キハダ狙い、及び混合操業の４種類に区別して標準化した場合、混合操業の CPUE が最も高くなるという結果が得られた（図 38)。この混合操業は操業水域全体に亘って全ての季節で不規則に出現する為に、その意味するところが"単に不成功に終わった操業"と区別出来ないので、本手法は採用しないこととした。

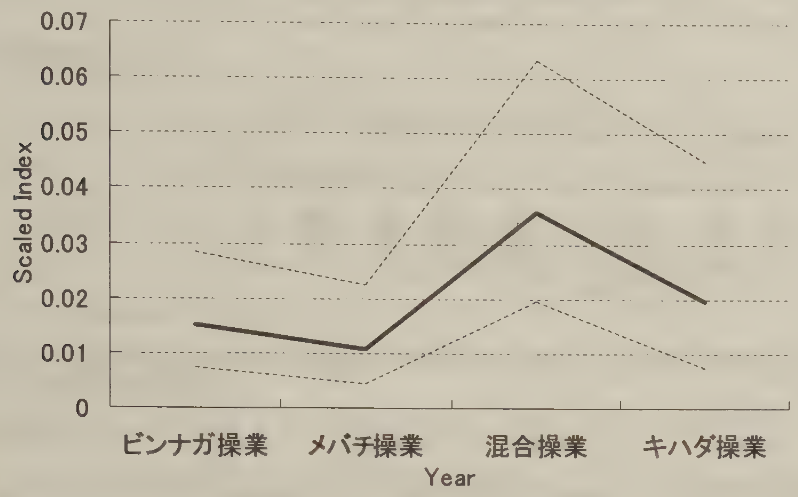


図 38. 主対象魚種の漁獲割合で求めた操業形態別のニシマカジキの CPUE。

台湾船は日本漁船以上に特定の時期・水域では画一的な操業形態を用いる傾向が強いので、漁獲状況から年・季節・水域に関しては特定の操業形態に仮定してしまうことが最も効率的な手法であると考えられた。しかしながら、この方法は時間的制約のために解析出来なかった。代わりに年毎にメバチ（1990 年以降）及びビンナガの漁獲割合を年ごとにランク付けし、順位を上位から２５％毎に 4 等分することで操業形態を判別した。こうした手法は、本来ならば操業毎のデータを使用して解析を行うべきであるが、⑤に示したような理由から、全ての解析は 5° ×5° ×月で纏めたデータを使用して行った。

ｄ）台湾漁船は現在では⑦に挙げてあるように、ブラジル等とジョイントベンチャーを行って契約国の 200 海里内でも操業を行っている。しかしながら、⑦に挙げたように TASK-II には 200 海里内の操業と公海域の操業が混在しており、データが 5° 単位で集計されているのでこれらを地理的に分けることが出来ない。また、200 海里内外の CPUE の比較も行うことが出来なかったので、今回は、データの時系列的な一貫性を確保する為に、200 海里内水域を含む 5° ×5° ブロックのデータは全て削除して CPUE の標準化を行うこととした。

ｅ）当初台湾の研究者は、ニシマカジキの漁獲に厳しい規制が導入された 1997 年以降の TASK-I すなわち水揚げ重量より推定した総漁獲量が規制の影響で過小評価されており、正確な数値がわからないので解析より除外するべきである、との主張をしていた。この事は、TASK-II から計算した近年のニシマカジキの平均重量が近年不自然に増加していることからも支持される（図 39)。しかしながら、後になって 1997 年以降の TASK-I は正確なので、ｂ）の操作を行えば 1997 年以降の TASK-II も CPUE 解析に使用できる旨に主張が変更されたので、そのまま解析に使用することとした。

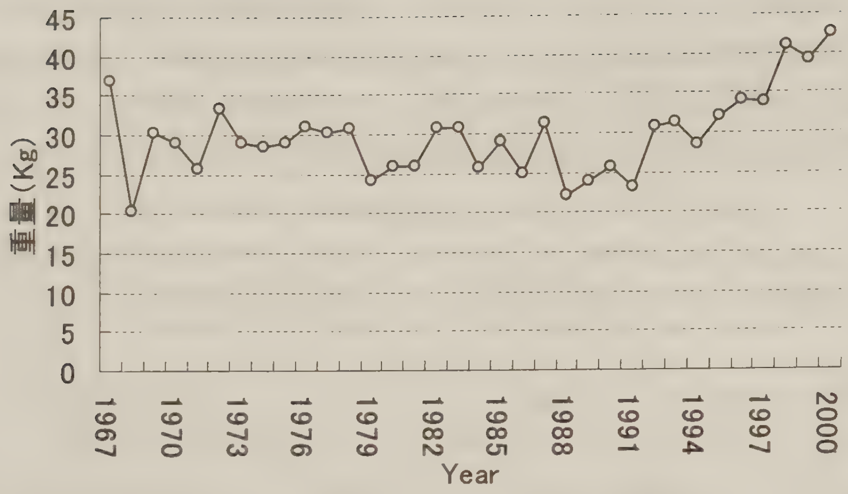


図 39. TASK-II データから計算したニシマカジキの年平均重量。1990 年代中旬より一貫して上昇傾向を示している。

以上の様に解析の方針を決定した後、ＧＬＭモデルを用いて CPUE の標準化を行った。モデルは、年、四半期、エリア及び３）で示した操業形態の４つの効果を用い、年とエリア及び年と四半期の相互効果はランダム効果としてモデルに取り込んだ。なお、エリア割りは、以前にビンナガの解析で用いたエリアと同じものを用いた。また、ニシマカジキの漁獲量に関しては、データを水揚げ重量で引き延ばしてある関係から漁獲尾数でなく漁獲重量を用いることとした。得られた結果は、図 40に示してある。この結果は ICCAT ニシマカジキ作業部会会合に報告された。

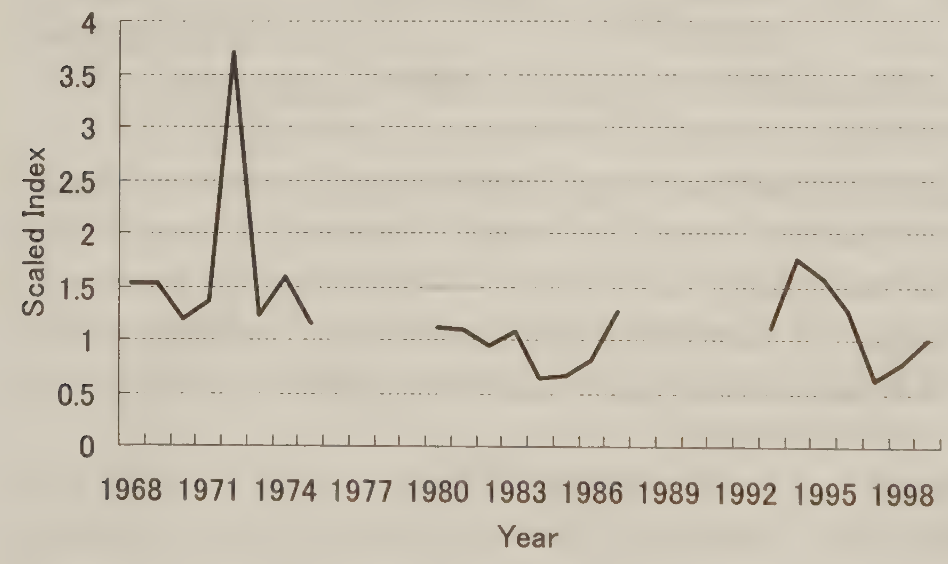


図 40. 台湾のはえ縄データから推定したニシマカジキの資源量指数。

(6) 海外漁業協力財団

平成１４年度より、海外漁業協力財団・IOTC により最大５年間予定で、「インド洋沿岸途上国におけるまぐろ類統計改善整備事業」が始まった。その事業の一環として、海外漁業協力財団が招

聘したタイとインドネシアの研修生（５名）に対し、遠洋水産研究所の研究者（６名）が、「まぐろ統計業務」、「インド洋におけるまぐろ資源・漁業管理」などに関する研修を、１０月と１１月に実施した。

(7) 東京農工大学／日本栽培漁業協会との共同研究

1) 東京農工大学

ミトコンドリアDNAを用いた種判別法は実際に応用されている。さらに簡便・迅速化を図ることを目的として主要マグロ属５種（クロマグロ、ミナミマグロ、メバチ、キハダ、ビンナガ）について、核遺伝子における種間差を検討した。その結果、リボゾームRNA遺伝子のITS1領域においてミトコンドリアDNAよりも大きな種間差を示す領域を発見した。この領域を利用した種判別システムの構築を行っている。

2) 日本栽培漁業協会

奄美事業場で養成されているクロマグロの産出卵についてミトコンドリア DNA 多型解析を行ったところ、産卵盛期（6−7月）と別の時期（１１月）にも産卵が見られ、しかも卵数は少ないものの盛期に匹敵する数の雌親魚が産卵していることがわかった。また、数日間にわたって多回産卵することが多く、中には最長１週間にわたって連日産卵している個体がいることが示された。

V. まぐろ・かじき類資源及び混獲生物に関する国際会議等の動向

遠洋水産研究所

1. 大西洋まぐろ類保存委員会(ICCAT)

(1) GFCM/ICCAT 地中海大型浮魚資源作業部会

〔開催日時及び場所：2002 年 4 月 15 日～19 日、マルタ〕

〔参加者：鈴木、宮部（遠洋水研)、三宅（日鰹連)〕

GFCM と ICCAT の共催による第 6 回「地中海における大型表層性魚類資源に関する作業部会」が 4 月 15 日から 19 日にマルタで開催された。この会議の目的は、来る 7 月の ICCAT のクロマグロ資源評価作業部会で解析される東大西洋資源に関するデータ、地中海メカジキおよび他のまぐろ類のデータおよび研究の成果を集積すること、最近盛んになってきたクロマグロの蓄養が及ぼすいろいろな影響を検討することを目的として開かれた。議長は ICCAT 事務局の Restrepo が務め、各議題のラポーチャーは参加者間で担当した

参加国は EC（スペイン、フランス、イタリア、ギリシャ、ポルトガル)、トルコ、マルタ、モロッコ、チュニジア、米国、日本および EC、FAO、GFCM、ICCAT の国際機関であった。クロアチア、キプロス、リビア、アルジェリアからは参加がなかった。

魚種ではクロマグロ、メカジキ以外にもビンナガやサメ類、シイラ等の情報が提出されたが、あまり重要ではないので報告からは割愛する。

1) クロマグロ

① 漁業

各国から近年の漁業の動向についての要約を発表した。漁法や漁獲量についてあまり変化は報告されなかったが、蓄養事業が特にスペイン、クロアチア、マルタ、イタリアで拡大されていることが報告された。主としてまき網の漁獲物が蓄養に利用され、原魚を国外と売買するケースが多く、漁獲量や体長組成を得ることの難しさが述べられた。特にフランスでその傾向が著しく、漁獲物をサンプリングする機会がないこと、漁獲努力量の評価が難しくなって CPUE（年齢別）の標準化も困難になっていることが報告された。これらのまき網による年別漁獲と各国科学者が調査した蓄養量、輸入統計から推定した蓄養量を図 41に示す。蓄養量は 1997 年以降増加し、2001 年は 7,700 トンあまりに達している。

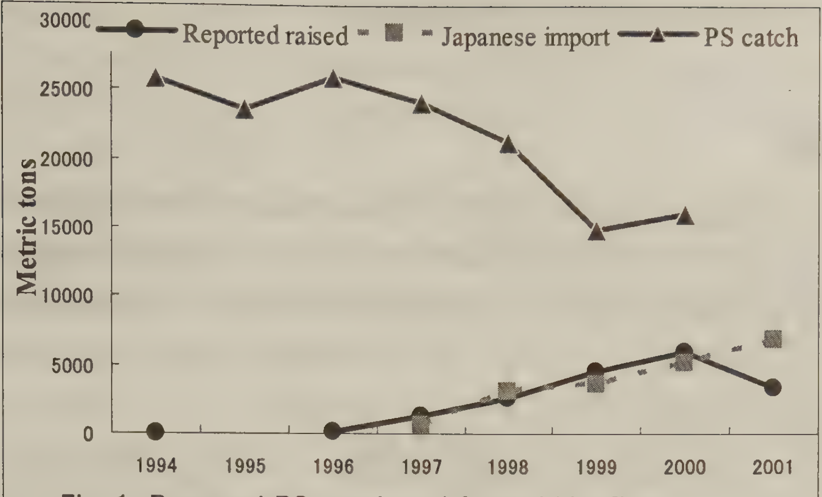


図 41. 東大西洋におけるクロマグロまき網漁獲量(三角)、蓄養量(科学者調べ:黒丸)、輸入統計量からの蓄養量（四角）

正確な漁獲量報告はなされていないが 2001 年の漁獲量は、フランス 6748 トン、ポルトガル 448 トン、モロッコ 2923 トン（2000 年)、チュニジア 1400 トン、トルコ 2100 トン、であった。

② 未報告漁獲量の推定

続いてクロマグロ統計証明制度から得られた貿易統計から未報告漁獲の検討を行なった。用いられたデータは再輸出を含む日米の輸入量で、これらの輸入量と報告漁獲量を比較し、超過分を推定した。なお、推定にあたって重複計数を避けるため、Belly Meat を計算から除外し、他の製品形態はそれぞれの係数を用いることとした。この方法は ICCAT 加盟国についてコミッショナー会合で適用されている方法（全ての係数が 1.0）と異なっているが、より実態に近いものと考えられた。便宜置籍国の漁獲量の推定は問題なく行われたが、地中海諸国の未報告分の推定は、EU 内の他国への水揚げが記録されない場合があること、蓄養による重量増加分があること、蓄養のための活魚輸出は統計証明には含まれないこと、があるため非常に難しい。そこでこれらに該当する国として、スペイン、クロアチア、イタリア、フランス、ポルトガル、モロッコ、マルタ、リビア、チュニジア、が特定され、これらの国の漁獲量を合計して統計証明分と比較した。輸入超過分を未報告分とし、1994 年以降について推定した。その結果、これらの数量は年間 0 トン（96 年）から 2000 トン（99 年）と推定された。

③ 研究報告

クロマグロに関する研究報告は合計 8 篇で、漁獲統計（2)、体長-体重関係（2)、性比（2)、稚仔魚調査（1)、成熟（1）であった。特記すべき情報は提供されなかった。

④ 漁獲･漁獲努力量およびサイズデータ

この会議に提供されたデータを含めて事務局がデータのカタログを作成した。漁獲量は少なくとも報告はあるが、前記の蓄養に回される量が不明なこともあって依然として不正確であること、サイズデータも少なくなっていることが報告された。FAO により行われた COPMED プロジェクトに

より、多くのデータが得られていることが報告された。

2) メカジキ

① 漁業・漁獲量

主要な漁業はイタリア、ギリシャ、スペインのはえなわとモロッコの流し網である。EU による流し網禁止により、イタリアの流し網漁業は終了した。スペインの漁獲量は近年約 1300 トンである。モロッコの流し網漁場はジブラルタル付近の地中海である。これらの漁業は近年大きな変化はない。

② 研究報告

イタリアとギリシャの漁業に関して体長-体重関係について 1 篇、トルコとモロッコの漁業の記載が各 1 篇、イタリアとギリシャのデータに基づいた予備的な資源評価を行った研究が 1 篇、の併せて 4 篇の報告が提出された。会議終盤にはキプロスからも漁業の報告が FAX で届けられた。しかし、現在の知見を変えるほどの知見は得られていない。

③ 漁獲･漁獲努力量およびサイズデータ（性別を含む）

クロマグロと同様に COPEMED プロジェクトによりデータが多く提供されている。モロッコ、リビア、マルタ、チュニジアが 1999～2001 年について、ギリシャが 2000 年の体長データと過去の漁獲･漁獲努力量、イタリアが 1998～2000 年の体長を提出した。

3) 利用可能なデータの量と資源評価実施可能性について

クロマグロ

現在 CPUE として資源評価に用いられているものは、仏のまき網と西の定置網･竿釣りおよび日本のはえなわの CPUE であるが、今会合ではそれをアップデートしたものは提出されなかった。仏のまき網はデータ不足と努力量の変化のため、標準化したものを提供できないことが表明された。年数は短いがモロッコ、トルコのデータが提供可能であると紹介があった。

この状況は前回と比べてほとんど改善されておらず、来る 7 月の資源評価会合においても本格的な資源評価は難しいであろうことが認識された。東大西洋資源のラポーチャーを中心に検討した結果、西大西洋資源と同様な詳細な VPA 解析は難しく、簡便な方法またはシミュレーション等により、取り敢えず資源の変動傾向だけでも求めることを目標とすることとした。

メカジキ

クロマグロと対照的に前回の状況と比較するとデータ量は飛躍的に増加しており、近い将来より詳細な資源評価が可能であるとされたが、CPUE の標準化や体長組成の代表性をより検討しておく必要があることが認識された。

4) クロマグロ蓄養事業が及ぼす影響

第 26 回 GFCM 会合において蓄養事業の本ストックの保存に及ぼす影響を検討するようにとの勧告が出された。今会合に先立って蓄養事業を行っている研究者と我が国の研究者（三宅、宮部）で作成した蓄養事業の概要報告（SCRS/02/36）を行った。具体的には現在蓄養を行っている国はスペイン、クロアチア、マルタ、イタリアであり、トルコが今年から開始するとともに他の国（モロッコ）も追随する様相を見せている。我が国への輸入量は 1996 年から 2001 年の間に 20 倍以上

に増加し、2001年は7700トンに達している。蓄養の期間は通常数ヶ月であるが、クロアチアのように一部が数年に渡って蓄養されている場合もある。蓄養に供される魚はほとんどがまき網により漁獲され、漁獲地点で生簀に移されて、蓄養地まで低速（約1ノット）で運ばれている。漁獲国は主にイタリア、フランスである。

会合では主として資源評価の観点から考えられる問題を列挙したが、漁獲量、漁獲サイズの把握が難しいことが最も重要な問題（これにより各種の規制が遵守されているかどうかが困難になる）で、他にはまき網の努力量が中･小型魚に集中する、努力量の質的変化、水揚げ調査･各種サンプリングの機会減少、漁具の競合（生簀運搬の際にはえなわ漁具を切断する）、等が指摘された。しかし、資源に対する影響はクォータ等が遵守されていれば、蓄養は特段問題ではなくallocationの問題であってそうなればSCRSで検討すべきものではないとした。最後にこれらの問題への対処の方法を列挙した。

5) 勧告

漁獲統計データ、生物データの収集について特に人的資源、予算が十分でないのでその点の地域委員会だけでなく各メンバー国のサポートが必要であることを強調した。その他、流し網のデータ収集を標準化して行うこと、クロマグロ蓄養事業の名称の統一、サメに関するICCATの管理措置をGFCMでも適用すべきこと、標識放流に関する情報交換、等に関する研究勧告を採択して会議を終了した。

(2) ニシマカジキ資源評価会議

〔開催日時及び場所：2002年5月13日～18日、マドリッド〕

〔参加者：魚住、余川、竹内（遠洋水研）、三宅（日鰹連）〕

ICCATカジキ類作業部会会合は、コミッショナーの意向を受けてニシマカジキの資源評価を行う為に、平成１４年５月１３日から１８日にかけてマドリッド（スペイン）のICCAT事務局に於いて開催された。参加者は、米国（８名）、EU-フランス（１名）、EU-スペイン（１名）、台湾（２名）、コートジボアール（１名）、ベネズエラ（１名）、日本（４名）、ICCAT事務局（３名）、SCRS議長であった。

漁業の概要　我が国は1970年代初頭までは、北米北東岸で季節的にニシマカジキを対象とした操業を行っていたが、それ以降は、本種の相対的な価値が低下したために混獲として漁獲されるようになった。1980年以降メバチを対象とした深縄操業が導入され、日本のはえなわ船の主漁場が東部大西洋水域へ移行したためにニシマカジキの漁獲量は急激に減少し、近年ではニシマカジキ総漁獲重量の６％（1990年代平均）にまで落ち込んでいる（図42)。一方、台湾のはえなわ漁船は大西洋熱帯～温帯域でキハダ及びビンナガを対象とした操業を行っており、これらの操業水域は大西洋西部～中部に広がっているので、ニシマカジキの混獲量も多く、近年でもニシマカジキ総漁獲重量の４割以上を漁獲している。現在では、ニシマカジキの漁獲に対して厳しい規制が導入されているので、日本及び台湾の漁船は混獲されたニシマカジキの多くを放流或いは投棄しているものと考えられる。唯一ニシマカジキを対象とした操業が存続している米国及びベネズエラのスポーツフィッシングは、近年そのほとんどを放流している（2000年以降は全数放流）ので、報告されている漁獲量自体は少ないが、漁獲努力量（操業時間）及び漁獲尾数は1990代に共に増

加傾向にある。

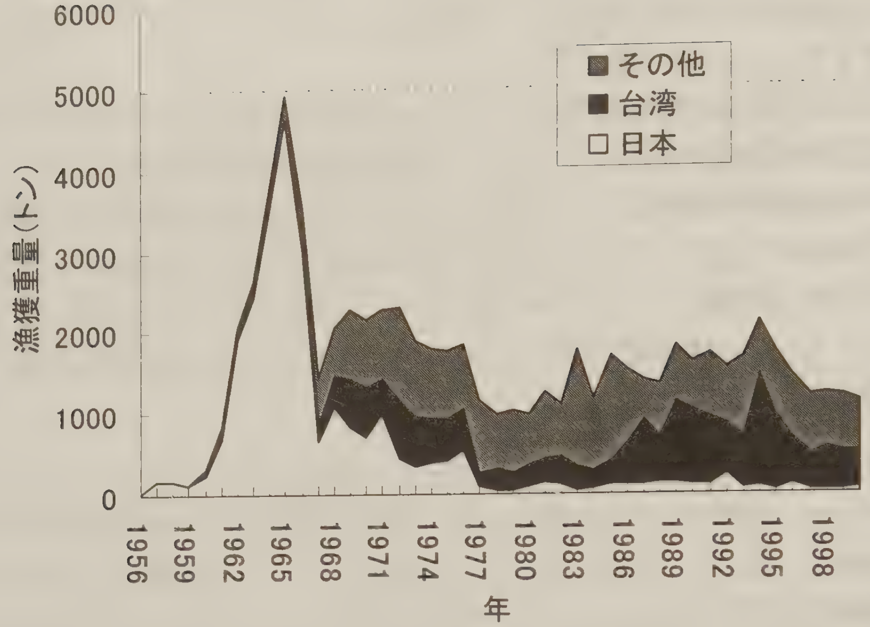


図 42. ニシマカジキの漁獲量の推移

資源量指数； ニシマカジキ資源全体の資源量指数の推定は、会合に報告された各漁業の資源量指数（標準化された CPUE から推定）を個々の漁業の漁獲量によって重み付けすることによって得た。今回の会合に資源量指数を報告した漁業は、日本のはえなわ、台湾のはえなわ、米国のスポーツフィッシング、米国のはえなわ、ベネズエラのはえなわ、ベネズエラのスポーツフィッシングの６つであった。

前回の会合では、最も漁獲量の多い台湾のはえなわ漁業の資源量指数が報告されなかったので、本会号の前に余川、三宅、竹内の 3 名で台湾へ赴き、台湾の研究者と共同で CPUE の標準化作業を行った（I－１０－(５)）。台湾のデータは、一鉢当たりの枝縄数に関するデータが 1994 年以前は存在しないので、ビンナガ及びメバチの漁獲割合に基づいて操業形態を判別した。

台湾のはえなわデータから得られた資源量指数は近年のニシマカジキの資源水準が良好であることを示唆していたが（図 43)、会議中に米国の研究者から 1994 年以前のメバチ操業と 1980 年代以前のビンナガ・キハダ操業の漁具効率の変化を十分に補正していない旨のクレームが付けられ、1994 年以降の資源量指数をそれ以前のものと別個に取り扱うこととなった。

日本のはえなわデータを元に計算した資源量指数は、針数を努力量の指標として一鉢当たりの枝縄数によって操業形態を判別する従来の手法（ＧＬＭ）と、ハビタットモデルに基づいて努力量を補正する手法によって、1967～1970 年の資源量推定値が大きく異なった（図 44)。この主たる原因は、ハビタットモデルがニシマカジキの釣獲率について、浅縄の方が深縄よりも高い釣獲率であることを前提としてモデルを構築しているのに対して、ＧＬＭでは、浅縄よりも深縄の方が高い釣獲率を上げる、という推定結果が得られる。この両者の差が、浅縄操業しか行われていなかった 1960 年代のニシマカジキの資源の相対的な水準を、深縄操業が主体となっている 1980

年に以降の資源水準よりも、低くあるいは高くしている。本会合中に、日本からは、過去の調査結果等を引用してハビタットモデルの仮定が妥当であることを強く主張したが、米国側は、ハビタットモデルでは、その仮定となるニシマカジキの鉛直分布確率と鉛直的な釣獲率の間の関係が不明確であること、ならびに、ニシマカジキとはえなわ漁具の鉛直分布から推定した有効努力量の値が水域によって100～1000倍のオーダーで変化することが、CPUEの標準化に与える影響を評価していない事を理由に、従来の方法で推定した資源量指数を資源解析に使用すること主張した。

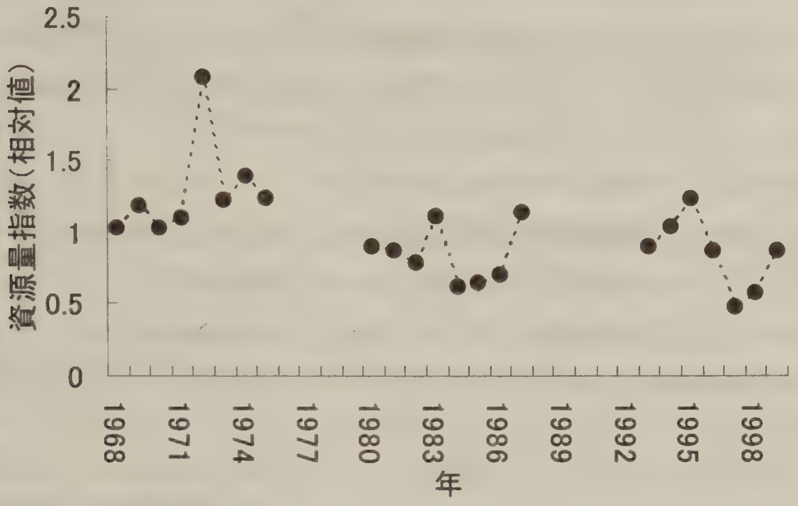


図 43. 台湾のはえなわデータから計算したニシマカジキの資源量指数。データのカバー率が低い1976～1979及び1988～1992の期間は計算対象から除外してある。

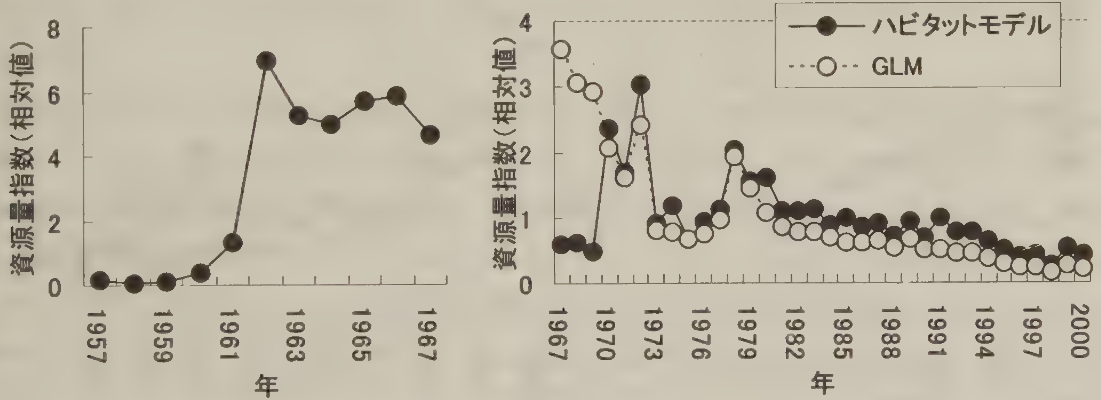


図 44. 日本のはえなわのCPUEを基に計算したニシマカジキの資源量指数。1957～1967年は5°×5°×月で纏めたデータを、1967年以降は操業毎のデータを用いている。1967年以降の資源量指数は、ハビタットモデルと従来の手法（ＧＬＭ）の二通りで推定したが、1967～1970年の推定値は、２つの手法で大きく異なっていた。

結局日米の議論が平行線を辿ったため、米国研究者から『ICCAT Methodology 作業部会で“新しい手法と従来の手法の間で良し悪しが判定できない場合は、前回の資源評価で採用した手法を踏襲する”と勧告しているので、Base Caseには従来のＧＬＭで得られた資源量指数を使用するべ

き』と云う意見が出され、これが採用された。米研究者の主張は、第 1 回 ICCAT Methodology 作業部会報告（SCRS/0021）第 4 章 4 節 Recommendations の項に“The current model should be the null hypothesis and the working group should be sufficiently convinced than any new method is an improvement in order for a change to occur, and should prepare sufficient documentation to that effect“との勧告文の事を指しているものと思われる。

台湾のはえなわデータから推定した資源量指数と異なり、日本のはえなわデータの資源量指数は、1990 年代に入ると減少傾向を示している。この一因として考えられる事柄として、1990 年代頃より同時期より日本のはえなわ船の漁獲成績報告書のニシマカジキの記載率が低下した可能性が考えられる。記載率の低下は、主に当該時期より魚価が仲積み船の輸送量を下回ったという間接的な情報に基づいている。1997 年以降に関しては、オブザーバーデータと漁獲成績報告書の比較にから、記載率の低下の可能性が具体的に提示できたので、本会号では、1997 年以降の日本のはえなわデータから求めた資源量指数は使用しないことになった。今後は、ニシマカジキの放流実態に関して何らの新しい方法でデータを収集していく必要がある。

上記 2 つの以外は、全て沿岸漁業の CPUE から推定した資源量指数であった。図 45に示したように、これらの資源量指数は、台湾のはえなわの CPUE とは異なり、いずれも 1980 年頃より減少傾向を示していた。

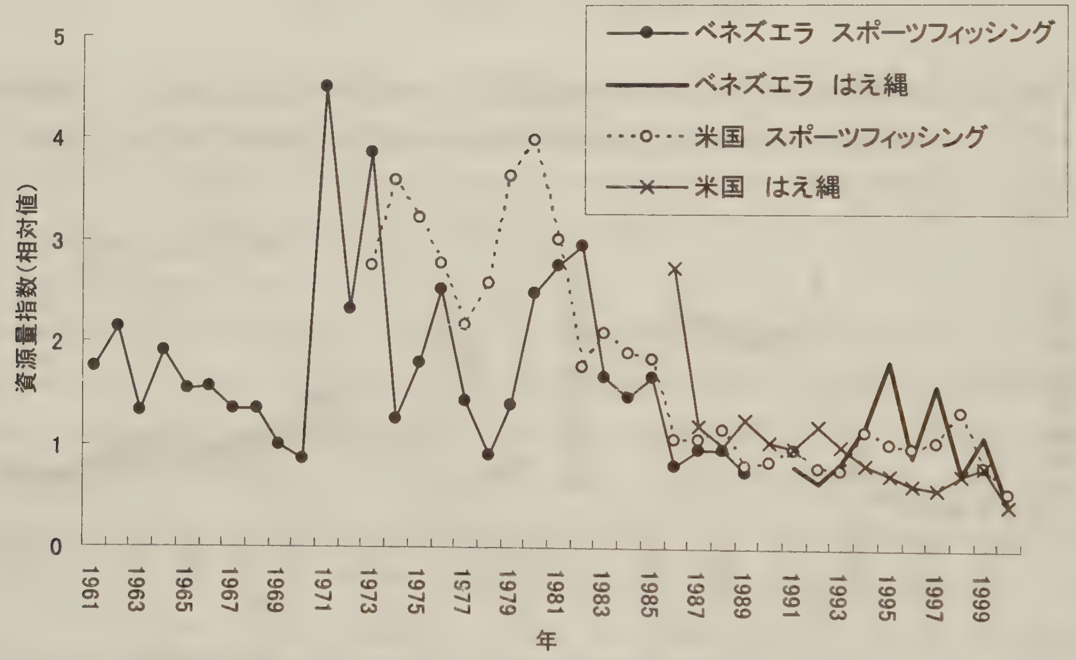


図 45. ベネズエラ及び米国のはえなわ及びスポーツフィッシングのデータから求めた資源量指数。

資源解析；　資源解析は、非平衡プロダクションモデル（ソフトウエア；ASPIC）を用いて行われ、感度解析として、ベイジアン型プロダクションモデル、ASPM、Fish Lab のプロダクションモデル解析等が利用された。

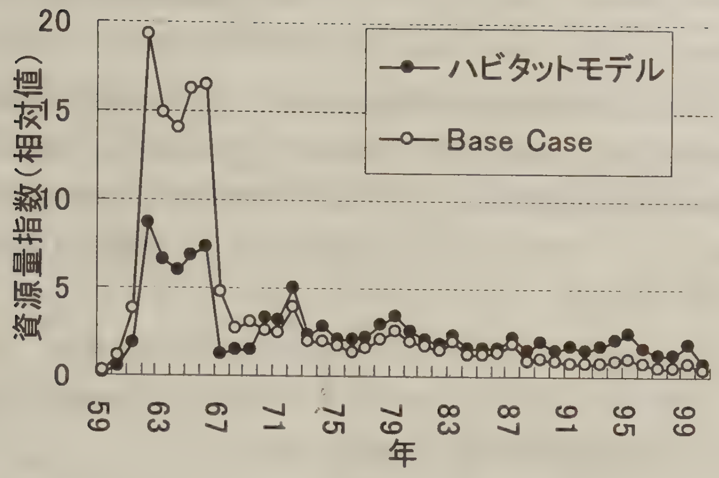


図 46. Base Case として用いられた資源量指数、及び日本のはえなわの指数をハビタットモデルで計算したものに入れ換えた場合の資源量指数。

資源量指数は、報告された各漁業の指数を漁獲重量で重み付けして合成した値を用いた(図 46)。同時に、日本のはえなわの指数を GLM によるものからハビタットモデルで解析した値を入れて合成したものも計算された。両者共に、1966 年から 1967 年にかけて急激に値が減少している。これは、日本のはえなわの２つの資源量指数を繋げる時に、別に５°×５°×月で集計したデータを用いて 1959 年から 2000 年まで計算した資源量指数の値のトレンドを基準にした（この資源量指数のトレンドが同時期に急激に落ち込んでいた）ために、この様な結果となった。しかしながら、日本のはえなわの２つの資源量指数は、計算方法が全く異なるので、独立したものとして扱うべきであった。独立して扱った場合には、1966～67 年の減少割合はかなり緩やかなものになったと考えられる。

プロダクションモデル解析の結果は、Base Case を用いると近年の資源水準が崩壊間際にあることを示している。日本のはえなわの指数をハビタットモデルで得られた値に入れ替えた結果では、近年の資源水準は MYS レベルの 40%程度という結果になった(図 47)。Base Case の ASPIC 解析は、前回の資源評価同様 BETA Version 4.35 のソフトウエアを使用した。しかしながら、最新ヴァージョンの ASPIC を使用すると、同様な解が得られないことがわかり、更に、BETA Version 4.35 の結果も収束していなかった事が明らかになった。この事は、Base Case の信頼性が著しく低いことを示しており、この様な結果に基づいて資源評価を行うことは、誤った判断を下す可能性が大きい。

ＧＬＭのみならずハビタットモデルから推定した資源量指数を用いた資源解析の結果までもが近年の資源水準を非常に低く推定した原因は、1962～1966 年の資源量指数が高かった事、及び 1990 年代に入って資源量指数が再び減少傾向を示したことに起因する。前者は、日本のはえなわの２つの資源量指数（1967 年以降及びそれ以前）を強引に接続して解析に用いたことに起因し、後者は、台湾の 1990 年代の資源量指数を分離して解析に用いたことに大きく依存する（沿岸漁業は、ニシマカジキの漁獲量が少ないので、全体に及ぼす影響は少ない）。感度テストの結果、日本の CPUE を２つのシリーズに分けて解析した場合の B-ratio の値(MSY を与える資源水準に対する 2000 年の

資源水準の比)はBase Caseの2.5倍となり、また、台湾の資源量推定値を1つのシリーズとして解析した場合のB-ratioの値は、Base Caseの2.5倍となった。

この2つのデータ処理に対する科学的な根拠は希薄で（資源量指数を計算した研究者は、この処理を支持していない）ある。今回の資源評価で採用したBase Caseは考えられる資源量指数の組み合わせの中で最も悲観的な組み合わせであったと考えられる。本会合では、ハビタットモデルの是非を巡る議論に多くの時間が割かれ、資源解析に大きく影響を及ぼす上記のような事項に関する議論はおざなりであった。

その結果プロダクションモデルに入力された際の台湾の資源量指数は、当初推定した傾向とはかなり異なったものとなった。今後は、台湾のはえなわ漁業のCPUE解析を更に進めて、解析期間を通じて1シリーズの資源量指数を推定する必要がある。

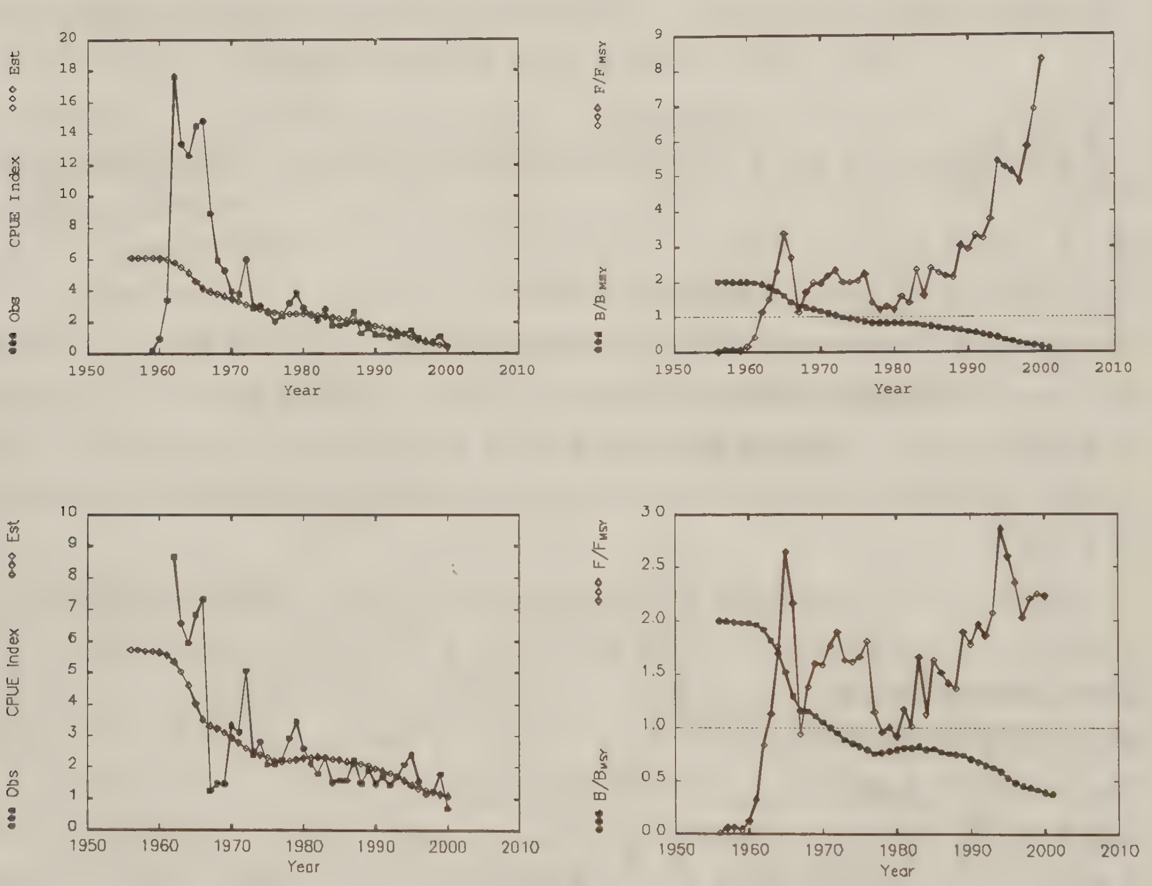


図 47. ASPICの解析結果。上の2枚のグラフがBase Caseの結果を、下の2枚のグラフが日本のはえなわの資源量指数をハビタットモデルで求めたものに変えた結果を示している。ただし、Base Caseの結果は収束していない事が明らかになっている。

Base Caseの解析結果が時系列的な一貫性を調べるために、ASPICに入力する資源量指数を1年ずつ削っていき（漁獲量はそのまま）結果がどの様に変化するかを調べるRetrospective解析を行った（図 48)。ASPICに入力する資源量指数の年限を多少ずらすだけで結果が大きく変化する場

合があり、Base Case の ASPIC の解析結果が極めて不安定であることを示していた。また、最新の3年間のFの値を過大推定している可能性も指摘された。

これまで述べてきたように Base Case には多くの問題点があるので、これらが解析結果に与える影響を調べるために 36 通りの感度解析が行われた。これらの感度解析は任意に行われたものではあったが、Base Case の結果は、感度解析の結果と比べても悲観的なものであった（図 49)。

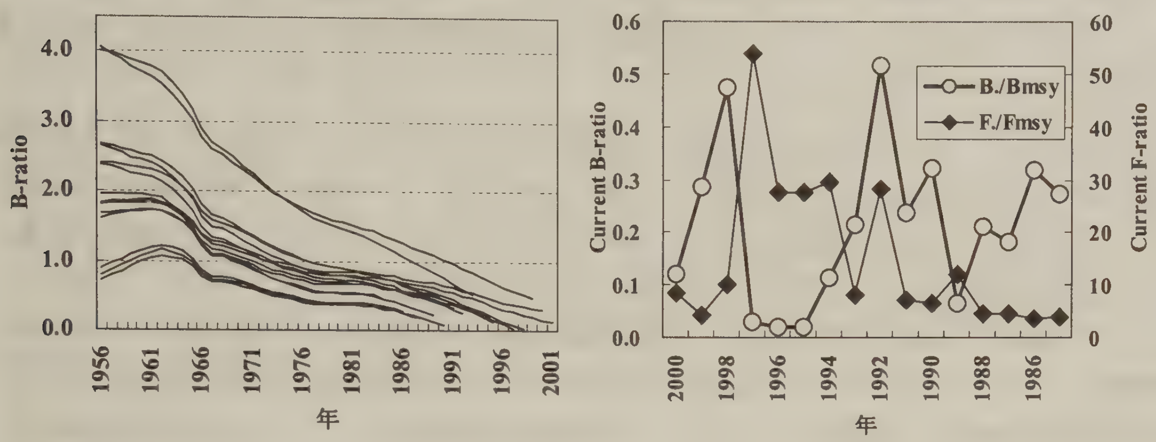


図 48. Base Case に関する Retrospective 解析の結果。

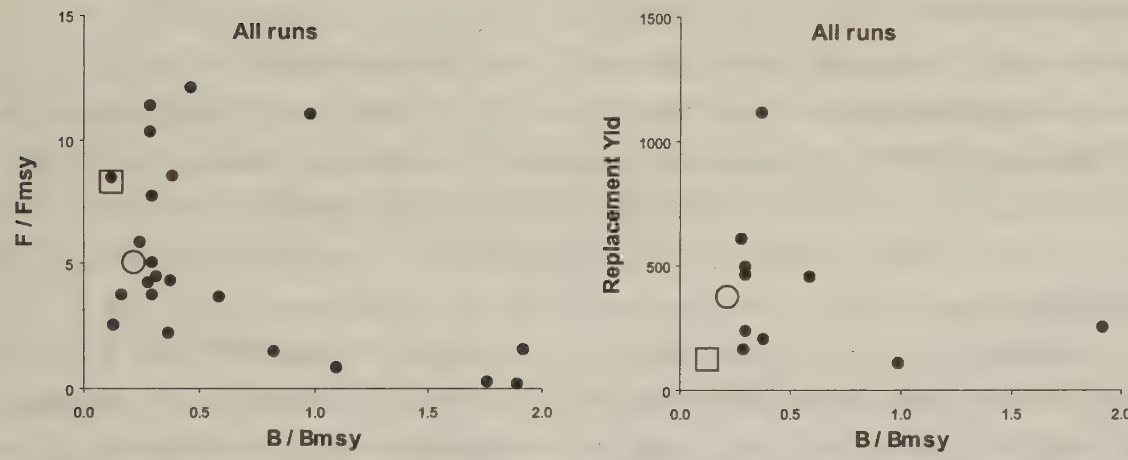


図 49. 感度解析の結果を Base Case と比較したもの。感度解析の結果のうち、極端な値を示したものは除いてある。○は Base Case の結果を、□は Base Case の結果のうち、最近3年間のFを補正した結果を示す。

将来予測； Base Case の最近3年間のFの値を、1995～1997 年の平均値で補正した結果（推定資源量も同時に補正）をデータとして、ASPIC を用いて将来予測を行った。その結果は、2001 年の推定漁獲量の 1／4（300 トン）の漁獲レベルであっても、2012 年までに資源が消滅してしまう、というものであった。この将来予測はあまりに非現実的なので、9月の SCRS Species Group にて再度検討されることになったが、Base Case の解析結果が現実離れしていることを如実に表している。

資源評価； 今回の評価では、資源解析の Base Case を Best Case として選択できなかったこ

と、また Base Case を用いたプロダクションモデル解析の結果に非常に問題が多いことから、資源評価の結果はかなり曖昧で、感度解析の結果まで概要表に載せるという異例の体裁を取った。会合中には、今回の資源解析で採用した Base Case は“Base Case”と呼べる代物ではない、との意見も出された。

漁業管理に対する勧告は、Base Case の解析結果が近年のニシマカジキの資源状態について具体的な情報をほとんど提供していない事が明らかとなったので、“資源量が増加する可能性を高めたいので有れば、現在導入されている漁獲規制量（2002 年の推定 600 トン）よりも更に削減するべきである”と述べるにとどまった。

今後のあり方； 今回の資源評価が極めて信頼性の低い結果に終わった原因は、日本及び台湾のはえなわの資源量指数の推定に問題があった事に起因する。この問題は、解析手法及び解析データの２点に有る。次回の資源評価までに、解析手法を再度検討し、不足している情報の収集に努めると共に、投棄も含めた漁獲のデータを高い精度で収集することが必要である。日本のはえなわデータの場合、1993 年から導入された混獲成績報告書に報告されている各年のニシマカジキの投棄量は、オブザーバーデータから推定した数隻×数ヶ月分の投棄量にも満たない量であった。この様な状態が続けば、我が国はニシマカジキの資源評価を継続していくことは不可能である。

(3) クロマグロ資源評価作業部会

〔開催日時及び場所：2002 年 7 月 22 日～30 日、マドリッド〕

〔参加者：鈴木、宮部、平松、竹内（遠洋水研）、三宅、上川名（日鰹連）〕

クロマグロ資源評価作業部会が ICCAT 事務局（マドリッド）で平成 13 年 7 月 22 日から 30 日にかけて開催された。米国からは Sissenwine、Butterworth、McAllister、Powers、Scott ら 15 名が、カナダ 1 名、スペイン 5 名、フランス 1 名、ポルトガル 2 名、英国、リビア、モロッコ、チュニジア、トルコ、マルタ、台湾から各 1 名、の参加があった。日本からは 6 名が参加した。議長は東西全体を Powers（米）が、西を Sissenwine（米）が、東を Fromentin（仏）が務め、ラポーチャーは各議題ごとに定めた。議事の進行に先立ち、提出論文で東西資源に共通なものは全会で論議し、効率的な作業の進行が必要で全員がそれに協力すること、が確認された。提出論文は全部で 22 編、うち CPUE に関するものが 10 編、VPA の方法論･CPUE の重み付けの方法･Mixing モデルに関して 3 編、標識に関するものが 2 編、漁業・漁獲量に関するものが 4 編であった。

1) 西大西洋資源

① 漁業・漁獲

2000 年、2001 年の西大西洋における総漁獲量は 2,665、2,646 トンで 1998 年以降ほぼ一定である。国別に見ると我が国が変動しているのに比べ、カナダと米国はほぼ一定であるが、米国は 2001 年には 1,590 トンと前年の 1,212 トンから増加した。これは R&R の漁獲量が増加したためで、過去に取り残したクォータを漁獲したとの事であった。他の国については、クロマグロ統計証明制度のデータを検討した結果、赤道ギニアの 2000 年（143 トン）とシエラレオネの 2000-2001 年（127 トン、49 トン）を未報告分として計上した。しかし、統計証明制度のデータには漁獲地として西大西洋と記載されているのみで、実際の漁獲域は不明である。今回のデータの一部はセントピエールやトリニダードトバゴ、ラスパルマスから輸出されているが、これから漁獲域を決定するの

は難しい。そこで、西大西洋と記載されたものは西大西洋として扱うこととした。

② 生物学的情報

(A) 標識（通常標識、ポップアップタグ及びアーカイバルタグ）による再捕結果

生物学的情報に関しては特に新しい情報は提供されなかったが、今回の会合では資源の混合（回遊）を考慮した解析を行う予定であったため、現在までに行われた通常標識及び電子標識放流結果のまとめが報告された。特に電子標識によれば標識魚の行動パターンには4つが認められ、米国沿岸で放流した大型魚が現在の東西資源境界である西経45°を越えて移動し、一部は東大西洋沿岸や地中海に達している。今回示された結果は全てではないが、最近我が国が漁場としているアイスランド沖への回遊が少ない点を指摘した。また、資源の混合がどこで起こっているかは確定できないが、中央部だけでなく西大西洋沿岸でも広く起こっている可能性を指摘した。実際のデータに基づいた解析を行うのであれば、更に電子標識放流を特に東大西洋（地中海含む）で強化し、可能であれば産卵場で放流するのが最も効果的であり、必要であれば標識放流のデザインを回遊モデルと共に本格的に検討すべきであるとされた。

(B) Mixing モデル

プロダクションモデルを用いて各海区間の移動を推定した論文が2編提出された。一つは東西2つの海区を考慮し、資源の開発率のレベルを幾つか設定し、1997年に東西の資源がどうなるかを検討した。その結果、移動があってもなくても西大西洋における1997年の漁獲量は持続可能であったが、東大西洋のそれは持続不可能であった。また、やや低い回遊率でも、西の資源に対する東での漁獲の影響が大きく、これはモデルへの入力パラメータの広い範囲で観察された。他のペーパーは現在の混合が及ぼす影響についての評価を検討するもので、複数の海区、漁業、年齢を扱えるものである。今後実際のデータへの適用が期待される。

③ CPUE

(A) 用いられた index

前回の会合で用いられた全ての CPUE シリーズについて情報が得られ、データが追加されたものはアップデートを行なったものが提出された。それらは、加（セントローレンス湾および南西ノバスコシアの Tended Line）、米（Rod & Reel の小型、中型、大型魚、はえなわ、稚魚、標識）および日本（北西大西洋、メキシコ湾）、である。これらの漁業から得られた米･加の大部分の CPUE は漁獲データに所謂ゼロキャッチが多く、CPUE のモデルとして Delta-lognormal や Delta-Poisson が採用されている。我が国のデータでは lognormal が使われている。これらのうち変更があったものは米国の Rod & Reel の大型魚で、漁獲規制の変化に応じて1つのシリーズを2つに分割し、かつ後半部分については体長範囲をやや小さくした。また、同漁業の中型魚も変動が大きく資源の豊度を正確に表していないとして解析から除外した。

(B) Index の分散の推定

前々回からは、観測データの年と海域や季節間の相関があることを考慮し、年との交互作用をランダム effects として扱って分散を求める方法が採られ、今回も同様な作業を行なった。

④ ＶＰＡ

VPA の基本的な部分は従来と同様であった。特に親子関係の推定は前回同様 VPA のパラメータ推定外で計算した。前回議論が不十分であったチューニングにおける各資源量指数の重み付けの方法、感度分析（sensitivity test）のケース設定およびモデル選択に χ 二乗の指標（p-value）が適しているかどうか等が主な検討内容であった。

(A) 資源量指数の重み付けとモデルへの適合度

従来使われていた equal weighting（等ウエイト、どの指数も同じ重み）、additional variance single parameter（全ての指数に適用する追加重み）、additional variance for each index（個々の指数に適用する追加重み）に加え、deviance scaling と呼ばれる方法（CPUE の相互の分散は変更せず、目的関数における CPUE の部分尤度の重みを最適化するもので他の尤度との相対的な重みを変えるものである）が新たに提案された。AICc（AIC に小サンプルサイズ補正を行ったもの）を基準に検討の結果、等ウエイトで AICc が最小となり、ベースケースとすることとなった。

Deviance（カイ二乗不一致度）の解釈においてモデルへの適合度に関する議論があり、計算に用いた方法が適しているかどうかの問題が指摘され、今後更に良い指標を用いると共に統計学的に更に良いモデルを検討することとなった。

(B) ベースケース

チューニングに使用した資源量指数は一つ削除し、他の一つを２分割したため前回同様 12 シリーズである。結果は従来のものと大差ない。親魚のトレンドは 1999 年以降減少し、現在の親魚量は 1975 年の 13%（両方の加入ともに）となっている。前回は 1999 年が約 20%であったので、親魚への F は前回よりかなり大きくなっている。B_{MSY} と比較すると LRS が 31%、HRS では 6%である。一方、加入尾数（一歳魚）は前回高かった 94、95 年級（16 万尾前後）が低く推定された（14 万尾、8.5 万尾）。97 年級も高い（15 万尾）がこれは最近年の推定値で、信頼性も低く今後相当の変更が予測される。

(C) 感度分析

以下のケースで感度分析を行った。

Case-1）2000 年のベースケースと全く同一のモデル、データだけ２年分増やしたもの

Case-2）additional variance single parameter

Case-3）additional variance for each index

Case-4）deviance scaling

Case-5）F-ratio（9 歳の F と 10+歳の F の比）を最近年についてランダムウオークモデルで推定

Case-6)カナダの南ノバスコシアと米のメキシコ湾はえなわ CPUE の削除

Case-7）日本のはえなわで漁獲されている大西洋中央（Area 3）の漁獲と資源量指数

Case-8）Case 7 で F-ratio をベースケースで固定

Case-9）日本のはえなわで漁獲されている大西洋中央（Area 3 と 4）の漁獲と資源量指数

上記のうち Case-6 は残差の検討において偏りが見られたものを除いた結果を、Case-7 と 9 は現

在の東西資源の境界を東に拡大した場合の影響を見るためのものである。また、Case-7 では F-ratio がベースケースとかなり異なっている可能性があったため、Case-8 でそれを検討した。これらの検討結果を、ベースケースとの差で以下に示す。

Case No.	Recruit	SSB	F on 8+
2	1995 年以降やや差	1980 年以前は大	ほぼ同じ
3	1995 年以降やや差	1978 年以前やや小	近年小
4	ほぼ同じ	1980 年以前は大	近年大
5	1975 年以降やや大	数倍以上大	30〜50%低い
6	ほぼ同じ	ほぼ同じ	ほぼ同じ
7	1980 年以降大きい 最大 40%	1985 年以前大きい 最大 25%	1990 年以降低い 最大 30%
8		1989-1991 を除いて ほぼ等しい	
9	1987 年以降大きい 最大 30%	全体的に 10〜30% 大きい	1995 までは低いがそれ以降 10%前後大きい

この他、感度分析ではないがレトロスペクティブ解析も行われ、一般に近年のＦが過大評価（逆に資源尾数は過小評価）されていることが示された。

(D) VPA2BOX モデル

今回アップデートされた（2000 年まで）東西両資源のデータを用いて回遊を考慮した VPA (overlap モデル）を実施した。移動率は以下を考慮し、標識データは用いていない。

①交流なし

②東西の交流が両方向ともまた各年齢とも 5%

③10%を最大として年齢が増加するにつれて移動もシグモイドカーブで増加する

④西から東が 10%、東から西が 5%

⑤西から東が 30%、東から西が 5%

モデルのデータへのフィットは移動がない場合が最も良く（AIC で見ると)、移動を含めた場合は③のケースが最も良かった。推定された総加入量は、どの場合でもほぼ等しく推定されたが、移動がある場合は初期親魚資源量が他より大きく推定された。また、東大西洋資源の推定値は最近の 3 年間がやや過小に推定された以外は移動がない場合と大差なかったが、西では親魚資源が移動がある場合に高くなると共に資源の減少の程度も小さくなった。また、各年齢で移動率が同一の場合は移動がない場合と傾向が同じであった。これらに結果から、東資源に対する移動の影響は小さいが、西資源の資源回復状況や資源状態に対する影響が大きいことが再確認された。

⑤ 将来予測

将来予測においても前回検討が不十分であった再生産関係の計算方法、ブートストラップサンプルを作る際の詳細等が確認された。

(A) 再生産（親子）関係の仮定

西大西洋クロマグロの再生産関係は 1970 年代前半に高い加入あった以降、親魚資源量と関係なくほぼ一定の低い加入尾数となっている（この間親魚資源量は減少)。このため、親魚資源が増加しても加入は回復しないというシナリオ（Low recruitment scenario: LRS)、親魚の増加に伴い

加入が増加するシナリオ（High recruitment scenario: HRS）の2種類が仮定された。LRSでは再生産関係は2-line model（親魚資源量が0～近年の平均値までは直線的に加入尾数が増加、それ以降は一定）、HRSはBeverton-Holt model（今回は自己相関を用いなかった）が使われた。

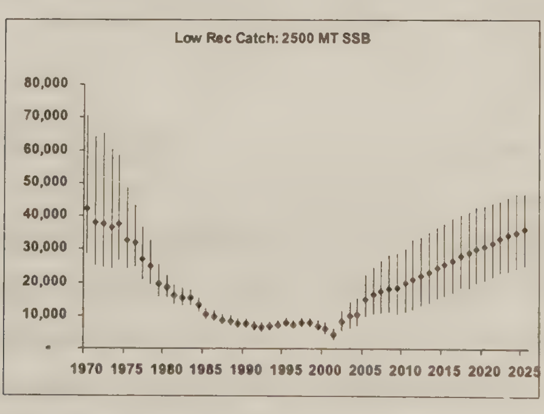
(B) 管理基準

再生産曲線から計算される B_{MSY}（MSYを与える親魚資源量）、およびASPM（年齢構成プロダクションモデル）の結果などから B_{MSY} に近いと想定される1975年の親魚資源量 B_{1975} の2種類を管理基準とした。B_{MSY} は再生産曲線の形などに大きく依存し値が不安定であるので、比較的安定した値の得られる B_{1975} も使用する。実際、HRSの B_{MSY} はLRSの場合の4倍近い値となっている。

(C) 将来予測結果

現在の資源回復計画は1998年に策定され、20年以内（2018年を目標としている）に資源をMSYレベルにすることを目標にしている。そこで、年間漁獲量を固定して0トンから5,000トンまでの値で将来予測を行った（図 50）。現在のTACは2,500トン、実際の漁獲量は約2,700トン前後である。どちらの再生産シナリオにおいても、漁獲量を5,000トンとすると2012年までに絶滅するが、LRSでは3,000トン以下で B_{MSY} に回復、2,300トン以下なら B_{1975} にも回復し、HRSでは1,500トン以下の漁獲で B_{MSY} に回復、2,700トン以下なら B_{1975} に回復するという結果となった。これは前回に比べるとやや悲観的な結果となっている。前回は単純な推定値と確率論的な中央値にやや差が有り、バイアスがある可能性が指摘されていたが、今回それらの差は小さかった。

回復確率で見ると、LRSでは漁獲量3,000トンで B_{MSY} に回復する確率が83%、漁獲量2,300トンで B_{1975} への回復確率が45%、HRSでは2,700トンで B_{1975} への回復確率が52%、1,500トンで B_{MSY} への回復確率が47%となった。



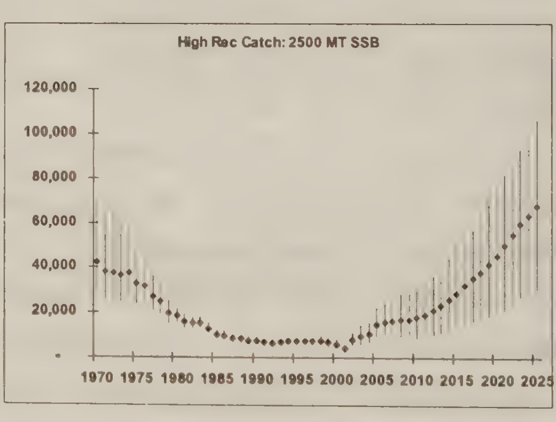


図 50. 年間漁獲量を2,500トンとした場合の西大西洋クロマグロの将来予測(親魚量)。
左がLRS、右がHRS。

(D) 感度解析

直近の1996-1997年の加入を値を使わなかった場合、多少資源回復が遅くなった。

中央の資源（西経30°から45°）を含めた場合（海区3の漁獲量を加え、CPUEも海区2と3で計算したものを使用）には資源量はやや低く推定されたがベースケースより資源がより生産的であり、将来予測も楽観的なものとなった。両方の加入のケースで6,000トンの年間漁獲量は持続し

ないが、LRS では 4,000 トンの漁獲で B_{1975} への回復確率が 46%であり、B_{MSY} へは 5,000 トンで 42%であった。HRS では 4,000 トンで B_{MSY} へ 50%以上であり、B_{1975} へは 43%であった。

⑥ 勧告

前回の勧告と同様 2 つの親子関係を用いて考慮された（低加入量シナリオ：LRS または 2-line model と、もう一つは加入量は親魚量が増加するほど大きくなる高加入量シナリオ：HRS または Beverton-Holt）。これらの親子関係といろいろな漁獲量を採用して将来予測を行なった結果、現在の**クォータである 2500 トンを変える必要がない**とした。LRS ではどちらの親子関係の場合でも現レベルの漁獲量（2,500 トン）で 2018 年までに親魚量が MSY の近似値である 1975 年レベルに、少なくとも 50%の確率で到達可能である。

しかし、西大西洋の魚群が境界を越えて中央部に移動していることから、現在の資源回復計画を妨げないために中央部（西経 30°から 45°）において、1)モニタリングプログラムを作成して実施する、2)魚群の起源を特定する研究を行う、3)コミッションが漁獲をコントロールする、の 3 つを勧告することとした。原案では、モニタリングプログラムの実施に加えて漁獲量の制限、資源の悪化が確認されたら漁獲量の削減の 3 つが勧告されていたが、科学的にそこまで明確な証拠はないとして反論した結果、最終案で決着した。

2) 東大西洋資源

① 漁業・漁獲

今回（2002 年）時点で未だ 2001 年の漁獲量を報告していない国が多くあり、2001 年のデータを今回の資源評価に含めることを断念せざるを得なかった。

2000 年時点での東大西洋における総漁獲量は 33,000 トン強で、1998 年の漁獲よりは減少しているが 1999 年よりは若干増えている。1996 年の史上最高値 55,000 トンからは 40%の減少を示している。クロマグロ畜養の経済的効果が着目され、地中海で近年急速に畜養が増えている。畜養に供されるクロマグロの多くは巻き網船で獲られている。またこのことは地中海における漁獲物の体長データ収集をはじめとする漁獲データの収集に大きな困難を生じさせている。また畜養の発展に伴って、巻き網船が漁獲する魚体のサイズが大型化してきていることが報告された。

② 生物学的情報

(A) 標識（通常標識、ポップアップタグ及びアーカイバルタグ）による再捕結果

西大西洋参照

③ CPUE

(A) 用いられた index

前回使用された CPUE のうち、フランスの巻き網の CPUE は、前回どのように標準化を行ったか明確な情報が残されていないこと、似通ったサイズの魚を漁獲するスペインのビスケー湾におけるベイトボートの今回新たに標準化された CPUE と比較すると、フランスの巻網の生の CPUE の方が標準化されたものよりも類似が大きいことなどから解析に使用するに耐えないと判断し、かつ適切な手法での新たな解析も行われなかったことから今回は使用しないことになった。それ以外の CPUE については、スペインのビスケー湾でのベイトボートの CPUE が、前回の年齢込みから 1

歳から5歳までの年齢毎に年齢分解されて標準化された。VPAでは最終的にその中で主に漁獲されている2歳、3歳の指数を使用した。また、スペインの定置のCPUEも本会議中に標準化が行われた。日本の延縄に関しては前回は、地中海及びジブラルタル沖のデータを使用した標準化CPUEを使用したが今回の解析では、中央およびノルウェー沖の漁場のデータも含めた標準化CPUEを使用するように変更した。今回、台湾が、地中海及びジブラルタル沖における延縄の標準化されたCPUEを提出した。本会議中にも追加の解析も行われたが、解析に使用したデータの一部に問題が見つかったこともあり、最終的にVPAには使用しないことになった

④ ＶＰＡ

現在、様々な国からの過去の漁獲量の修正が相次いでいること及び近年の漁獲割当量の大幅削減に伴い、1993年から1997年の間に自国の割り当て量確保をねらった漁獲量の過大報告が行われ、その後今度は漁獲割り当て量内に納めるために実際よりも漁獲量が過小に報告されるようになったのではないかという推測された。また、クロマグロ漁獲の大きな部分を占める地中海の漁業からのCPUEおよびサイズデータの報告が欠けているために、今回の資源評価の結果は信頼性が低いことを本グループは特に強調し、今回の資源評価の結果が全く違っていることもあり得ると警告している。

その上で今回の資源評価は前回（1998年）と同様の手法を用いた解析を3種類行った。行った解析は以下の通りである。

(A)　資源量指数の重み付け

東大西洋クロマグロ資源の前回（1998年）の資源評価の時点では、東西の資源評価で資源量指数の重み付けの手法については、足並みを揃えて input variance weighting(CPUEの標準化で求められた資源量指数の分散の逆数で重み付けする)を用いていたが、西大西洋クロマグロ資源については前回（2000年）equal weighting がベースケースに変更になった。これを受けて、重み付けの手法を検討したが、東大西洋クロマグロ資源に関しては、今回は重み付けの手法による VPA の結果の違いはあまりないという結論に達したため、前回（1998年）との比較を容易にするという目的から input variance weighting を使用した。

(B) 解析に使用したモデルの設定

上に述べたように、今回はベースケースを設定しなかった。従って以下の 3 種類の解析が横並びで示されている。

Trial 5 前回（1998年）と同様のモデルで2000年までのデータを使用しCPUEには上に述べた日本の延縄、スペインの定置、スペインのビスケー湾でのベイトボートを使った。

Trial 9, Trial 5に1996年から2000年までの各年齢の漁獲死亡係数が毎年大きく変動しないように、束縛条件を加えた。

Trial 12, Trial 9の束縛条件に加えて最初の述べたように近年の公式の漁獲量に疑いがあることから、1993年から1997年まで公式の漁獲量の25％減、その後25％増というシナリオを想定した年齢別漁獲尾数データを作成して使用した。

資源評価の結果はどれも類似しており、2000年時点での親魚資源量はVPAの計算開始年である1970年当時の86%に達している（図 51)。これは、前回（1998年）の資源評価における47％（1997

年の親魚資源量の 1970 年との比較）と大きく変わっており、今回解析をやり直した CPUE が、近年上昇傾向を示したことが主な理由である。2000 年時点での漁獲死亡率は YPR を最大化する漁獲死亡係数(Fmax)の 2.5 倍に達している。

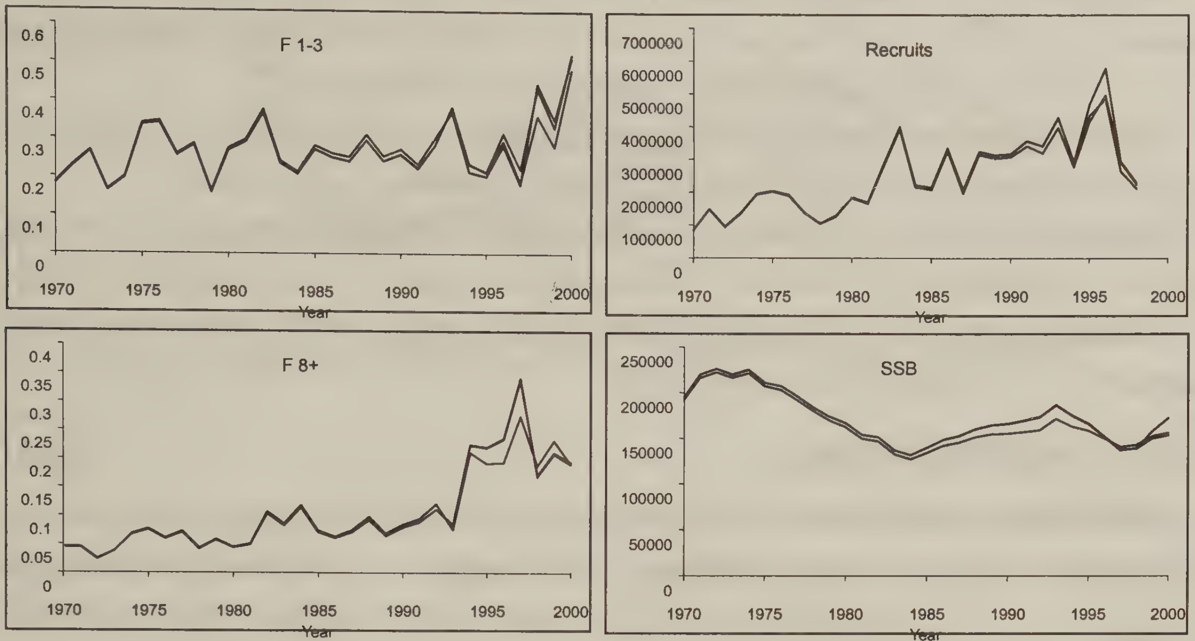


図 51. 東大西洋クロマグロのＶＰＡ解析結果（左上:1-3 歳のＦ、左下:8 歳以上のＦ、右上:加入量、右下:親魚量）

⑤ 将来予測

東大西洋クロマグロ資源に関しては適当な再生産関係を見いだすことが出来なかったため、将来の加入のレベルを 1980 年代以降の加入の水準近辺で変動するものとして、上で述べた 3 種類の VPA の結果に対して全年齢に対する漁獲圧を変化させた場合と、仮想的に成熟魚のみが漁獲されることを仮定した場合の２つで将来予測が行われた。また、replacement yield は計算されず長期的な指標のみ計算を行った。結果は現状と同様に小型魚も獲り続ければ現在の漁獲はを維持することは出来ず、将来の漁獲量は、24,000～26,000 トンに減少し、親魚資源量は現在の水準と比べて 34～36%まで落ち込むという結果になった。また、実際には非現実的な方策であるという注釈付きで、成熟魚のみを捕るようにすれば現行よりも多い（5 万トン以上）漁獲を行っても持続的生産可能であることが示された。

⑥ 勧告

今会議において、本資源に関する明確な勧告は出されなかった。但しこれは、決して資源状態が良いということを反映しているわけではない。北東大西洋及び地中海におけるクロマグロの資源評価を行うための漁獲量、努力量、体長測定データの質が非常に悪く、かつ、2001 年の漁獲量が未報告な国が多く 2000 年までの漁獲データしか資源評価に使えなかったこと、近年実施された漁獲量割り当ての削減の直前の漁獲量の過大報告、直後の過小報告の可能性が高いと推測されること、地中海における畜養の増加により漁獲データの収集が困難になってきていることから、今回の資源評価及び将来の資源評価結果の信頼性に強い懸念が示された。また前回の資源評価に引

き続き、小型の規制（6.4kg 以下の漁獲禁止）の継続を勧告した。

⑦ その他

今回は通常より多くの米国科学者が参加したが、NMFS の研究をレビューする目的で参加した科学者が 4 名ほどおり、カナダやニュージーランドの科学者も含まれた。これらの科学者は大西洋クロマグロについてはあまり知識がなく、議事の進行に多少時間を要した。

東大西洋資源の解析は前回の資源評価を引きずって幾つかの点で、西と異なった設定となっており（CPUE の重み付けの方法、M、その他）、両者間の比較が難しくなっている。

東西資源の混交（Mixing）については、度重なる議論と電子標識放流の結果からかなりの混交があることが認識されるようになった。その点では我々が主張してきたことに一致しているが、決定的な証拠（個体レベルでの資源の判別、産卵場再帰性の確認）が得られておらず、さらに詳細な研究、データが必要であるのは明白である。

(4) メカジキ資源評価作業部会

〔開催日時及び場所：2002 年 9 月 9 日～ 13 日、マドリッド〕

〔参加者：魚住、魚﨑、竹内（遠洋水研）、三宅（日鰹連）〕

1) 漁業

メカジキを主対象としているか否かで大きく分けて 2 つに分けられる。ブラジル、モロッコ、ナミビア、ポルトガル、南ア、ウルグアイ、ベネズエラの漁業がメカジキを主対象としている。それらとは異なり、主対象はクロマグロ、ミナミマグロ、メバチであり、メカジキはそれらに混じって漁獲される漁業として、日本、台湾、韓国、フランスがある。

近年のメカジキを漁獲する漁業の変化として、日本は 5 年間のブロッククオーターを消化したことから 2001 年 2 月から北大西洋ですべてのメカジキ漁獲を投棄したこと、小型メカジキを含む漁獲対象外生物種（ウミガメを含む）の混獲を防ぐため漁期漁場規制を実施したこと、カナダはそれまで 10 月までだった漁期を 1999 年から 8 月末までとしたこと、スペインは多くのメカジキはえなわ漁船は漁具をマルチフィラメントからモノフィラメントに転換したこと、が報告された。

漁獲量(投棄を含む)は北大西洋では 1987 年ピーク時の 2.0 万トンから減少し 2001 年には 9,797 トンとなった（図 52)。この減少は規制によるものと考えられる。南大西洋では 1995 年ピーク時の 2.2 万トンから減少し、1998 年に 1.4 万トンとなった。この減少は規制によるもの、また一部は漁獲努力の南大西洋からの移動によるものと考えられる。2001 年には 14,251 トンであった。

なお、米国、カナダおよび日本からのみ投棄量が報告されている。

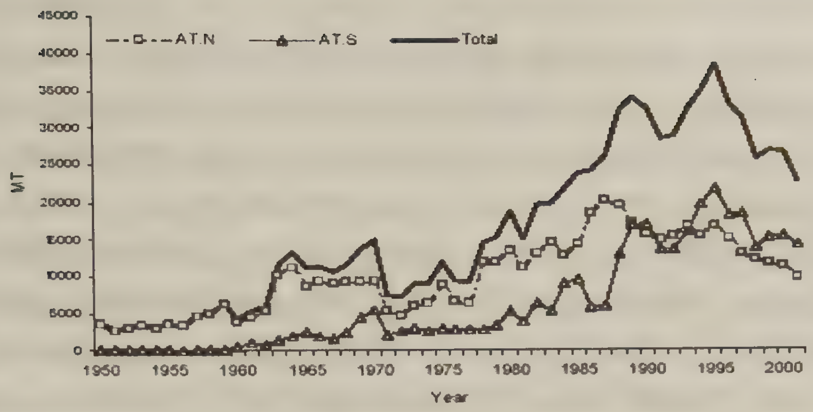


図 52. 大西洋メカジキの漁獲量。破線は、北大西洋、実線は南大西洋を示す。

2) 資源

1999 年に前回の資源評価が行われており、今回は 3 年ぶりの資源評価となる。今回は、前回に大幅に改善された資源評価をアップデートするという合意がすでになされていたことから、CPUE や評価手法そのものの問題は、ほとんど議論されず、次回送りにされた。

① 北大西洋

CPUE はプロダクションモデル用として、性別なし、年齢込みで、米国、日本、カナダ、スペインを合わせたものが米国から報告された。CPUE は 1975 年から一貫して減少し続けたが、1998 年ごろから増加に転じ、2000 年に再び減少した。VPA 用として、雌雄の成長の違いを考慮した年齢別 CPUE が、米国、日本、カナダ、スペインから報告された。1990 年後半に CPUE の増加が見られた。現在 (2001 年) の漁獲量 9,797 トンに対して、非平衡を仮定したプロダクションモデル (ASPIC モデル) によって推定された MSY は 14,340 トンであった。現在の (2002 年はじめ) 資源量は MSY を達成する資源量の 94%、現在 (2001 年) の漁獲圧は、MSY を達成する漁獲係数の 75%であると推定された (図 53)。

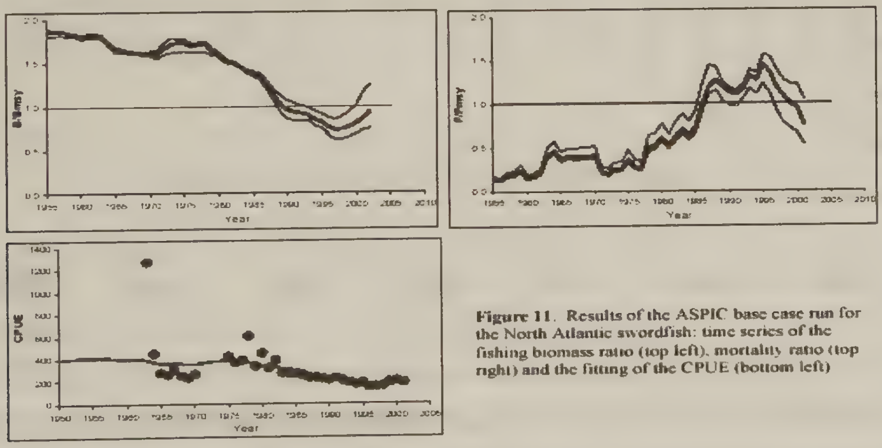


図 53. 北大西洋メカジキのプロダクションモデル解析結果。上段左：資源量(B-ratio)、上段右：漁獲係数 (F-ratio)、下段：CPUE (実線は、推定されたもの)。

VPA の結果、加入は 1997 年以前は 40 万～70 万尾であったが、それ以降は 80 万～100 万尾であった。SSB は 1987 年までは急激な減少を示したが、それ以降は安定し、1999 年、2000 年に増加した（図 54)。漁獲係数はすべての年齢で 1996 年まではおおよそ増加したが、その後急激に減少した。2002 年に 10,400 トンを漁獲し、2003 年以降はある一定量の漁獲を続けた場合の ASPIC プロジェクションの結果、14,000 トン（メジアン）までであれば MSY レベルまで充分回復することが示された（図 55)。同様のことがベイジアンモデル、VPA でもなされたが、結果はほぼ同様であった。以上の結果から、卓越年級（1996－2000 年級、特に 1996 年級が強い）が出現したことと、規制による漁獲量の減少との組み合わせにより、資源量は増加しているといえる。今後これらの年級をつぶすことなく親魚資源に加入させられれば資源状態はさらに改善されると考えられた。

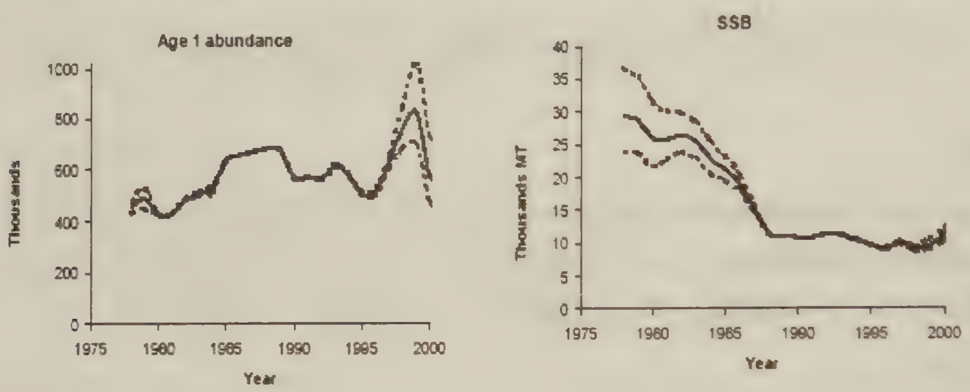


図 54. 北大西洋メカジキの VPA 解析結果。左：加入量、右：親魚資源量

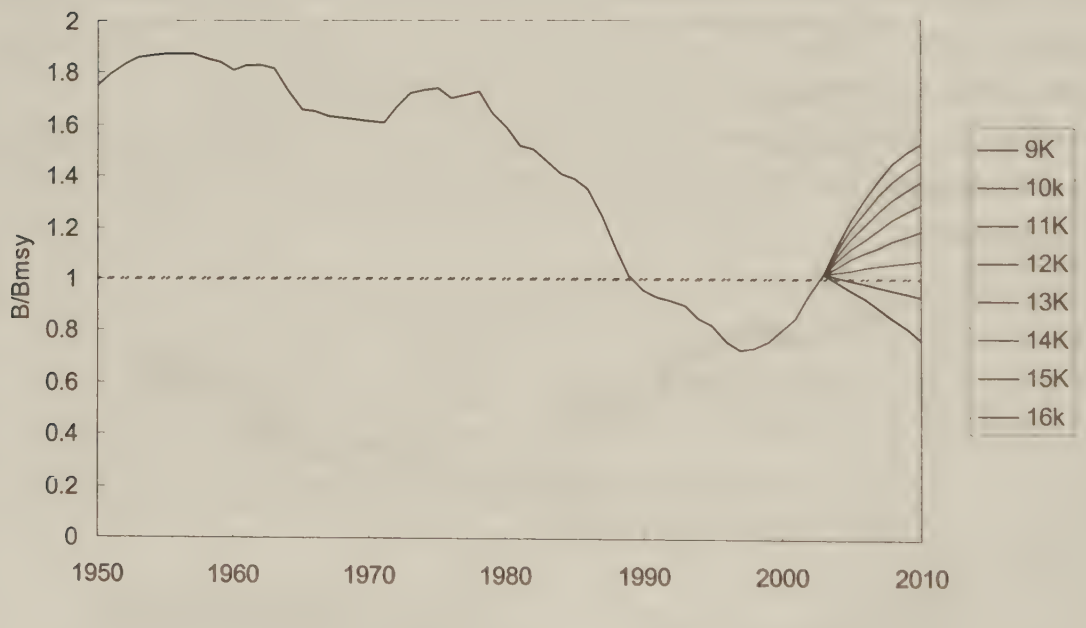


図 55. 北大西洋メカジキのプロジェクション結果(ASPIC). 上から 9000 トン、1 万トン、1.1 万トン、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6 万トンの漁獲の下での予測。

② 南大西洋

メカジキを主対象としているスペインはえなわの CPUE、主対象としないはえなわ（つまり他のまぐろ類に混じって漁獲される）の CPUE が日本および台湾から提出された。これらの CPUE のトレンドはかなり異なり（図 56）、どの CPUE が資源状態を表わしているかが判断できず、前回の資源評価で用いたベースケースの仮定（スペインのはえなわの CPUE と日本および台湾の CPUE の平均値の 2 つの CPUE を用いる）での ASPIC への適用では、解が得られなかった。それぞれの漁業から得られる CPUE は南大西洋のメカジキ資源の一部あるいは一部の年齢群の資源量を反映させているに過ぎない、という理由などが考えられる。このようなことを、ある程度考慮して ASPM を適用したり、一定の制限をつけての ASPIC の適用を試みた。その結果、極めて悲観的な結果を示したものがあった一方で、内的増加率（r）を北大西洋の資源評価で得られた値と同じと仮定したものでは、かなり楽観的な結果を示すものもあった。主対象としているスペインはえなわの CPUE が最近年安定していること、近年発展しているスペイン以外のメカジキ漁業の漁獲も順調に伸びていること、南の総漁獲量が最近年減少していることから、現在の漁獲圧でも現在の資源水準を維持できるであろうと結論した。（ちなみに前回資源評価の結果では、漁獲圧は F_{MSY} 以下であり、資源量は B_{MSY} を上回っていた。）なお、議事録には、南大西洋資源についての MSY 等の管理指標は「推定できず」と記載された。

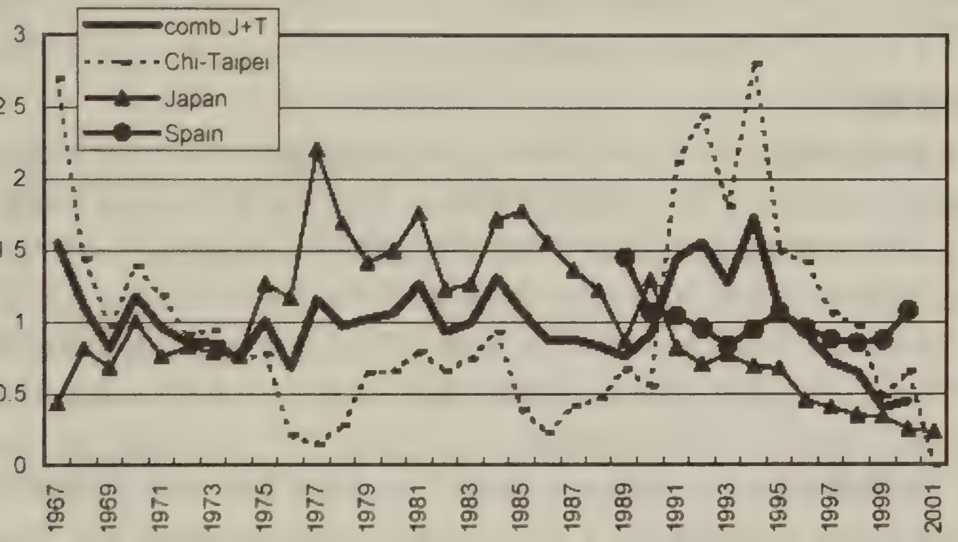


図 56. 南大西洋メカジキの CPUE の比較。

3) 規制の実施状況

北大西洋の 2001 年の TAC は 10,500 トンであったが、報告は 9,433 トン（8,605 トン漁獲、828 トン投棄）であった。ただし、これは未報告の国もあるため過小の暫定値である。南大西洋の 2001 年の TAC は 14,620 トンで、報告された漁獲量は 13,379 トンであった。

小型魚保護については、禁止水域・時期の設定については、この効果を決定する重要な要因（小型魚の移動回遊規模、分布の年変動規模・その要因）が的確に把握されていないため、どのような効果があるのか結論できなかった。

4) 勧告

北大西洋資源については1996年級－2000年級の強い加入により、TACを多少引き上げることは可能であると考えられた。すなわち、2003－2009年の漁獲量が1.4万トンまでであれば、2009年までにMSYレベルに50%の確率で回復するであろうとされた。ただし、これらは今後の加入が悪ければ下方修正となる可能性も十分考えられるので注意が必要である。

南大西洋資源については、資源評価では推定値が得られなかったが、漁獲量は現行レベル（1.4～1.5万トン）を超えないことを勧告した。また、一部の主要漁獲国（議事録では名指しはされなかったがブラジルやウルグアイを指す）の漁獲を増やしつつあるにもかかわらず、CPUEデータが報告されないことが資源評価の大きな妨げになっていることも指摘された。

(5) メバチ資源評価作業部会

〔開催日時及び場所：2002年9月16日～21日、マドリッド〕

〔参加者：魚住、宮部、魚崎、竹内（遠洋水研)、三宅（日鰹連)〕

本会合が2002年9月16日から21日にかけてICCAT事務局で開催された。参加者は米国から4名、スペイン8名、フランス2名、ポルトガル2名、台湾1名、我が国から5名が参加した。なお、宮部がグループの議長として議事を進行した。20篇の論文が提出され、うち、5篇が漁獲統計、3篇がCPUE、3篇が標識放流、その他成長、自然死亡係数、性比、資源構造、アセスメントモデルに関するものがあった。

1) 漁業・漁獲量

漁獲量は8割方報告されているが､残りははえなわ便宜置籍船やガーナのまき網及び竿釣りで、前者は報告が全くされていないし、後者は対象としている熱帯まぐろ類の総漁獲量はかなり信用できるものの、魚種別重量は信頼性が低く断片的な資料から本資源評価グループによって推定されているに過ぎない。また、一部の国は2001年について報告を行っていないものもあるので、今後数千トンのレベルで漁獲量が増加すると思われる。はえなわの便宜置籍漁獲量は我が国の輸入統計から推定されているが、漁獲水域や真の漁獲国が不明でありかなりの誤差があるものと思われる。しかし、近年これらの便宜地籍国がICCATに加盟したりICCATの輸入禁止措置を受けているため、かなり減少している（最高値の2.5万トンから2001年は7千トンに減少)。

総漁獲量は1994年の最高値（13.2万トン）を境に一般的に減少傾向にある（図57)。1996年以降1999年を除いて12万トン以下であり、2000年は10万トン、2001年は現状で9.6万トンと見積もられた。依然としてはえなわの占める割合が高いが2000年以降減少を示し、特に2001年は5.5万トンと1988年以降最低を記録した。減少は我が国とパナマなどの元および現はえなわ便宜置籍国が減少したためである。まき網や竿釣りは減少傾向にはあるもののはえなわより大きな変動を示す。竿釣りでは特にスペインとポルトガルの中緯度以北での漁獲が減少しているが、この原因は海洋学的な影響と考えられている。まき網もヨーロッパが行っている漁業についてはFAD操業の規制もあってかなり減少しているが、ガーナのまき網と竿釣りがほとんど規制を守っておらず、唯一大きく漁獲量を増大させている。はえなわでも中国（2001年7千トン)、ブラジル（同2,600トン）などが増加傾向にある。

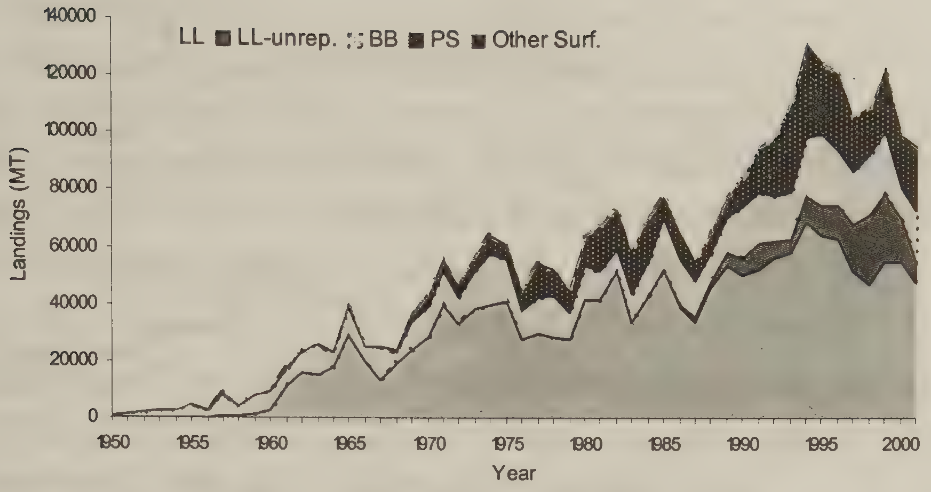


図 57. 大西洋メバチの漁法別漁獲量（下からはえなわ、はえなわ便宜置籍、竿釣り、まき網、その他）

2) 生物パラメータ

今会議ではメバチ研究計画（BETYP）やその他の国内研究プログラムにおける標識放流結果を用いて移動・回遊、成長、自然死亡率（M）を推定した予備的結果が示された。再捕は依然として大部分が放流水域の近辺から報告されているが、2 尾の長距離移動が報告され、一方はダカール沖から 14 ヶ月後にキューバとハイチの間で、他方は 22 ヶ月後にアゾレスの北東で再捕された。移動方向は南北と東西の両方向にみられており、かなりの移動を示している。成長は小型魚に限られており、今後大型魚のデータ追加が期待される。M（移出を含む）は約 0.6 と推定され、一応これまでの仮定された値の範囲内にある。同報告は脱落率も計算しているが、BETYP で作成された新しい標識(通常型)がこれまでのものより、標識直後の脱落（死亡）がかなり高く推定されており、その原因について疑問が投げかけられた。我が方からは 13 万尾以上のデータに基づく性比を検討した結果を提出したが、データのカバレッジが高いことと、得られた結果について高い評価を受けた。

これらの結果を検討したが、現状のパラメータを変更するには至らないとの結論に達した。

3) 資源量指数

報告のあった資源量指数は、我が国（中大型魚）、米国（小中型魚）および台湾（中大型魚）のはえなわ漁業からの３つであった。３者とも前回のものをアップデートしたものであったが、依然として台湾のものは問題が大きく、検討した結果 1993 年以前はデータ数が少ないことと CPUE が大きく変動するため用いないこととした。そこで 1994 年以降について再計算したが、得られた指数はこれらの８年間に 25%以下に達するほぼ直線的な減少を示したため、おそらく資源量の傾向を示していないものと判断した。我が国と米国のものを用いることとし（図 58)、特にプロダクションモデルに用いる指数は両者を結合して作ることとした。

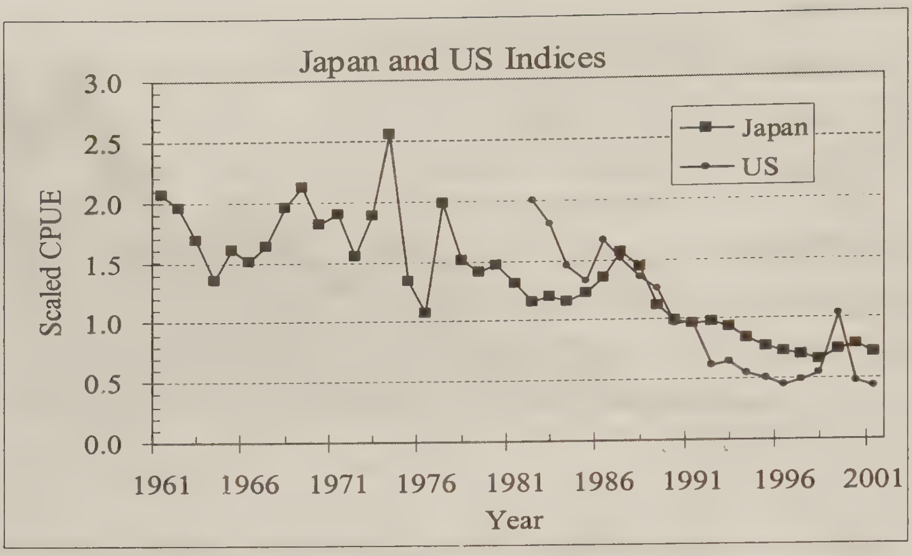


図 58. 大西洋メバチの資源量指数（日本及び米国のはえなわ）

4) プロダクションモデル解析

前回の解析と同様に ASPIC と PRODFIT が我が国の資源量指数（重量に変換したもの）と総漁獲量について適用された。また、ASPIC のゼネラルプロダクションバージョン（ASPIC-GEN）も用いられた。ASPIC ではパラメータの推定が前回同様困難であったため、r (内的増加率)を固定して MSY の推定を行った。ASPIC では r が低いほど MSY が低く推定された。PRODFIT では前回よりも MSY の推定値が高くなった（10～11 万トン）が、これは過去漁獲量が上方に修正されたためと考えられた。ただし、フィッティングそのものも漁獲量が比較的高いデータポイントが追加されたため、やや良くなったと思われる。

ASPIC-GEN は新しいモデルで、データへのフィッティングが今までの平均値からメディアンへと変更された。このモデルではパラメータの推定に成功し、shape parameter が 0.47、MSY が 10.5 万トン、B/B_{MSY} が 0.8、F/F_{MSY} が 1.15 と推定された。

5) 年齢構造を考慮した解析

① 年齢変換

年齢変換に際し、米科学者から疑問が提示されたため、現在の成長曲線によるスライシングの詳細を検討し、年の後半に 0 歳魚に 1 歳魚とすべき部分が含まれていること、現在の各年齢に対応する体長の区分が適当でない可能性が示された。そこで新しい区分を検討した。しかし時間が十分でなかったために、新しい区分による年齢組成とそれを用いた VPA の sensitivity を見るに留まった。年齢組成は従来の方法に比べて、0 歳魚がかなり減少し、1 歳魚以上が増加した。これは、年の後半に 0 歳魚とされていたエラーを修正したためと、各年齢区分の体長が小さくなったためである。

② Delay-Difference Model 他

Deriso (1980) の Delay-Difference Model (DDM) が適用されたが、このモデルは年齢を考慮するプロダクションモデル(ASPM)とプロダクションモデルの中間型である。結果は初期資源の 41%、

B/B_{MSY}が0.91、$F/F_{0.1}$が1.12、MSYが11.2万トンとなった。

なお、ASPMは適用が試みられたが前回同様、安定した解が得られなかった。

ASPMに類似したベイズ型モデルが会合中に開発された。これはBH型の加入を想定し、漁獲重量を各漁業に配分したものに漁業別の選択率を乗じて各漁業別の年齢組成を作成して資源量を推定するものである。また、プロセスエラーを組み込んでいる。この結果も検討したが、今後の更に開発を続けるべきとされた。

③ ＶＰＡ

VPAの各種設定（F-ratioやパラメータの数や選択）は前回と同様で、用いた資源量指数も同じであるが、我が国については年齢別のみでなく、年齢を込みにしたもの（我が国のみの年齢組成で重み付け）も検討した。米国のはえなわ指数は重量のものを用いた。

我が国の年齢別資源量指数を用いた場合は前回と同様な結果を示し、親魚量が1990年代前半に増加し、その後減少すること、最近年のFが非現実的なほど高いこと、中齢魚の指数と資源量の当てはまりが悪いことが、示された。年齢を込みにした場合は若干改善されたが、資源量は1980年以前が低く、最大に達した後減少する傾向となり、年齢別指数を用いた場合とかなり傾向が異なること、資源量や加入の絶対値も同様であることから、これらの結果は信頼性が低いと結論付けられた。従って将来予測は行われなかった。

6) 将来予測

ASPIC-GENとDDMを用いて将来予測を行った。2002年の漁獲を現状と2002年に設定されている国別許容漁獲量を考慮して、10万トンと設定し、その後の年間漁獲量を固定して（9～11万トン）資源の変化を検討した。二つのモデルでほぼ同様な結果となり、将来の漁獲量が9.5万トン以下なら資源は増加し、10万トンならほぼ現状維持、10.5万トン以上なら更に減少するという結果が得られた（図59)。

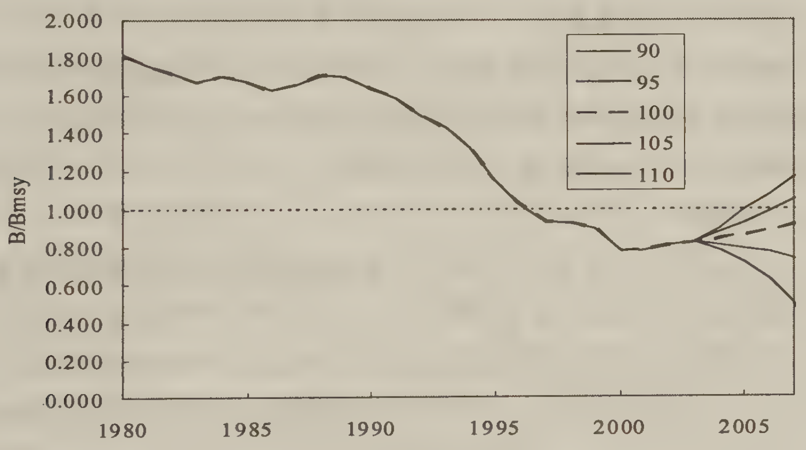


図 59. 大西洋メバチの将来予測（将来の年間漁獲量を5,000トンごと9～11万トンに設定）

7) 資源の現状と勧告

VPA解析の結果が不調に終わったため、今回の資源評価に基づく資源診断と管理に関する勧告は

主にプロダクションモデルと DDM の結果をもちいた。

今回の評価で妥当な結果が得られたケースを検討し、MSY が 8～11 万トンと推定されたことと将来予測に基づき、今後の漁獲量を 10 万トン以下とすること、現在国別割り当てがない国があり、これらの国が 2001 年の漁獲を維持し、その他の主要国が漁獲規制量一杯を達成すれば、総漁獲量は 11 万トン程度に達する可能性があるため、それを回避すべきとした。また、小型魚保護のため、現在実施中である表層漁業の FAD 操業禁止プログラムを守っていない漁業があるため、全ての漁業がこのプログラムを実施するべきであることを強調した。

(6) 科学委員会（SCRS）

〔開催日時及び場所：2002 年 9 月 30 日～10 月 6 日、マドリッド〕

〔参加者：鈴木、魚住、宮部、中野（遠洋水研）、三宅（日鰹連）〕

ICCAT SCRS の魚種別作業部会（中間会合で資源評価が行われた魚種を除く）と各小委員会会合が 9 月 23～27 日に、2002 年本会合が 9 月 30 日から 10 月 4 日にかけて開催された。ニシマカジキ、クロマグロ、メカジキ（地中海を除く）、メバチについては、既に中間会合で資源評価が行われている。今会合では、他の魚種について漁獲統計等の漁業に関する情報が 2001 年までアップデートされるとともに、一部の生物パラメータや研究結果が紹介された。

日本からは遠洋水産研究所他の上記５名が参加した。 以下に会合における主な論議内容、次年度の計画、資源別の漁業動向、資源評価結果、勧告内容を要約する。

1) 魚種別資源状況の要約

① クロマグロ

(A) 漁業

a) 西大西洋

漁獲量は米が 1,589 トン（投棄量 25 トン）、加が 524 トン（同 13 トン）、メキシコ 10 トン、バミューダ 1 トン、我が国 436 トンで合計 2646 トンで、米の 380 トン増加が目立ったが、これは過去のクォータ未消化分を漁獲したためである。加では 2000 年からセントローレンス湾での漁獲がグランドバンク（Hell Hole）のそれを上回っている。

b) 東大西洋および地中海

資源解析を行った時点（2002 年 7 月）において漁獲が多い幾つかの国が漁獲量報告をしていないため、2001 年の総漁獲量は不明である。しかし、イタリア、フランス、スペインの主要国には大きな変化はないと報告された。我が国は 2,221 トンである。このような状況により、資源解析は 2000 年までのデータを用いて行われた。2000 年の漁獲総計は 33,754 トンで過去最高の 53,163 トン（96 年）から 40%弱減少した。未報告の漁獲量を推定したが、その総量は非常に少なくなっている。フランスが 7,321 トン、スペイン 6,246 トン、イタリアが 3,845 トンで、イタリアの減少が最も大きい（1996 年には 1 万トン)。トルコも同様に減少が大きい（1998 年の 5,900 トンから 2000 年は 1,070 トン)。他の国ではモロッコ、リビア、アルジェリアが増加している。近年、蓄養事業が盛んになり、まき網漁業により蓄養魚が供給されているが、国内での売買に及ばず国際的な売買が地中海諸国では広く行われており、輸送用の生簀から蓄養用の生簀に直接移される

ため漁獲量や漁獲物の体長組成等の漁獲統計を得る機会が少なくなり、未報告やデータ量及び質の低下が深刻な問題になりつつある。また畜養の発展に伴って、巻き網船が漁獲する魚体のサイズが大型化してきていること（クロアチアでは逆に小型化）が報告された。

(B) 資源

a) 西大西洋

親魚のトレンドは 1999 年以降減少し、現在の親魚量は 1975 年の 13%（両方の加入ともに）となっている。前回の評価では 1999 年が約 20%であったので、親魚への F は前回よりかなり大きくなっている。資源状態は加入の傾向について 2 つの異なった仮定下で検討されている。一つは親魚資源が増加しても加入は回復しないというシナリオ（Low recruitment scenario: LRS)、他は親魚の増加に伴い加入が増加するシナリオ（High recruitment scenario: HRS）である。B_{MSY} と比較すると 2001 年の資源は LRS では 31%、HRS では 6%となった。一方、加入尾数（一歳魚）は前回高かった 94、95 年級（16 万尾前後）が低くなった（14 万尾、8.5 万尾)。97 年級も 15 万尾と推定されたが、これは最近年の推定値で信頼性も低い。現在の資源回復計画は 1998 年に策定され、20 年以内（2018 年を目標としている）に資源を MSY レベルにすることを目標にしている。そこで、年間漁獲量を固定して 0 トンから 5,000 トンまでの値で将来予測を行った。現在の TAC は 2,500 トン、実際の漁獲量は約 2,700 トン前後である。どちらの再生産シナリオにおいても、漁獲量を 5,000 トンとすると 2012 年までに絶滅するが、LRS では 3,000 トン以下で B_{MSY} に回復、2,300 トン以下なら B_{1975} にも回復し、HRS では 1,500 トン以下の漁獲で B_{MSY} に回復、2,700 トン以下なら B_{1975} に回復するという結果となった。

b) 東大西洋および地中海

現在のクォータ割当量の決定に際し、自国の割り当て量確保をねらった過去の漁獲量過大修正が行われた後、過剰漁獲報告を避けるために漁獲量の過小報告がかなりあったと推測され、また、クロマグロ漁獲の大きな部分を占める地中海の漁業からの CPUE およびサイズデータの報告が欠けているために、今回の資源評価の結果は特に信頼性が低いとの警告が示された。

2000 年時点での親魚資源量は VPA の計算開始年である 1970 年当時の 86%に達している。これは、前回（1998 年）の資源評価における 47%（1997 年の親魚資源量の 1970 年との比較）と大きく変わっており、今回解析をやり直した CPUE が近年上昇傾向を示したこと近年の加入増が主な理由である。2000 年時点での漁獲死亡率は YPR を最大化する漁獲死亡係数(Fmax)の 2.5 倍に達している。将来の加入のレベルを 1980 年代以降の加入の水準近辺で変動するものとして、全年齢に対する漁獲圧を変化させた場合と、仮想的に成熟魚のみが漁獲されることを仮定した場合の 2 つで将来予測が行われた。また、replacement yield は計算せず長期的な指標のみ計算を行った。結果は現状と同様に小型魚も獲り続ければ現在の漁獲を維持できず、将来の漁獲量は、24,000～26,000 トンに減少し、親魚資源量は現在の水準と比べて 34～36%まで落ち込むという結果になった。一方、小型魚規制が仮に 100%遵守されれば、将来の漁獲量は 5 万トンに達すことが示唆された。

(C) 勧告

a) 西大西洋

前述の二つの親子関係といろいろな漁獲量を採用して将来予測を行なった結果、現在のクォー

タである 2,500 トンを変える必要がないとした。LRS ではどちらの親子関係の場合でも現レベルの漁獲量（2,500 トン）で 2018 年までに親魚量が MSY の近似値である 1975 年レベルに、少なくとも 50%の確率で到達可能である。

しかし、西大西洋の魚群が境界を越えて中央部に移動していることから、現在の資源回復計画を妨げないために中央部（西経 30°から 45°）において、1)資源のモニタリングプログラムを作成して実施する、2)魚群の起源を特定する研究を行う、3)この海域の漁獲が西資源に悪影響を与えていると判明した場合にはコミッションが漁獲をコントロールする、の３つを勧告することとした。

b）東大西洋および地中海

新たな勧告は出されず、小型の規制（6.4kg 以下の漁獲禁止）の継続のみを勧告した。但しこれは、決して資源状態が良いというわけではなく、資源評価を行うための漁獲量、努力量、体長測定データの質が非常に悪く、2000 年までの漁獲データしか資源評価に使えなかったこと、近年実施された漁獲量割り当ての削減の直前の漁獲量の過大報告、直後の過小報告の可能性が高いと推測されること、地中海における畜養の増加により漁獲データの収集が困難になってきていることから、今回の資源評価及び将来の資源評価結果の信頼性に強い懸念が示されたからである。今回の資源評価結果は、長期的に見れば将来の持続生産量は現行の漁獲よりおそらく低いことを示唆している。

② ビンナガ

本年は、本資源に関する評価は行われなかった。資源評価の詳細は、2000 年の報告を参照されたい。

(A) 漁業

a）北大西洋

1987 年頃より新たな表層漁業として流し網、表中層ペアトロールがビスケー湾で主として、フランス、アイルランド、英国によって開始された。また、EC による 2002 年以降の流し網の中止を控え、アイルランドは 98 年から流し網から表中層ペアトロールへの転換を行った。2002 年から流し網が廃止されたことに伴い、フランスおよびアイルランドの漁業は大きく変化した。フランスでは、流し網に代わってビスケー湾で表層トロール、中型船(25m)を用いた巻き網が操業を開始した。さらに、表層はえなわに関する試験操業を始めた。この対象魚種には、ビンナガのみでなくクロマグロも含まれている。北大西洋のビンナガ漁獲は 1999 年 34,861 トン、2000 年 33,797 トンであったが、2001 年には 25,050 トンと減少した。この漁獲の減少は、海洋環境の変化に伴うもので、資源の変化ではない可能性が高い。

b）南大西洋

南大西洋では、南アフリカ共和国、ナミビアが竿釣り漁業を、台灣、ブラジルがはえなわで本資源を利用している。漁獲は、1998 年 30,486 トン、99 年 27,504 トン、2000 年 28,330 トンとなっていたが、2001 年には、34,616 トンと前年比で 22%の増加となった。南アフリカの漁獲は沿岸へのビンナガの来遊状況により大きく変動している(2000 年 2,072 トンから 2001 年 7,236 トン)。2001 年の漁獲増は、ブラジル、ナミビア、南アフリカ共和国の漁獲による。

c) 地中海

キプロス、フランス、ギリシャ、スペイン、マルタなどが地中海で本種を漁獲している。しかし、漁獲統計は、極めて不完全である。2002 年の流し網廃止に伴い漁業は変化しつつある。また、海洋環境の影響を受け、漁獲は大きく変動している。近年の漁獲は、2,500-5,000 トンの間で変動している。

(B) 資源

本種は、南北それぞれに産卵場が存在すること、南北に跨った移動が標識で確認されないこと、CPUE が熱帯域で極めて低くなることなどを基に、熱帯域を挟んで南北にそれぞれ独立した系群が存在していると考えられている。また、地中海にも独立した資源が存在している。まき網の混獲を除いて、熱帯域における本種を対象とした漁業は存在しない。ただ、現在、この熱帯域におけるまき網混獲のビンナガがいずれの系群に属するかは問題となっている。

a) 北大西洋

日本のはえなわ、台湾のはえなわ、米国のはえなわ、スペインの曳き縄(2 歳、3 歳)の CPUE をチューニングに用いた VPA による資源解析が行われた。感度テストのため、3 つのはえなわの CPUE を除いた計算が行われたが、全てのはえなわ CPUE を除いても結果は大きく変わらなかった。しかし、スペインの 2 歳及び 3 歳の CPUE を除くと、結果は大きく変化した。これは、2 歳と 3 歳の CPUE の間に逆相関が認められるためである。この年齢間 CPUE の傾向の矛盾については、今後の研究課題とされた。

VPA の結果によると、親魚資源(5+)は、80 年代前半に減少し、その後、90 年代はじめにかけて回復傾向を示した。しかし、その後 90 年代中ごろにかけ減少し、後半は、緩やかな回復傾向を示している。MSY を与える資源量に対する現時点での資源量の割合(B-ratio)については、MSY 推定のための親子関係に関する仮説によって大きく変わる。そのため、B-ratio にはかなりの不確実性がある。推定された親子関係 (Beverton-Holt) を基にした MSY による現時点での B-ratio は MSY レベルを 30%下回っていると考えられる。

親子関係に不明なところが多く、かつ、加入量への環境要因の影響が大きいと考えられるため、長期的な予測は、非現実的である。そのため、2002 年までの資源動向に関する予測にとどめることとなった。推定された MSY は 32,600 トンとなった。MSY レベルに対して親魚量は 30%下回り、漁獲係数(F)は 10%上回っている。

b) 南大西洋

日本のはえなわ、台湾のはえなわ、南アフリカ共和国の竿釣りの CPUE を用いた年齢組成を考慮したプロダクションモデル(Age-Structured Production Model; ASPM)と VPA による解析が行われた。両モデルで推定された MSY は、30,200 トン及び 35,400 トンとなった。現在の資源は、MSY を与える資源レベルよりも 60%高い水準にあり、漁獲係数 (F) は、50%低い水準にあり、資源状態は良好である。しかしながら、VPA 及び ASPM も極めて推定精度が悪く、CPUE への当てはめも極めて悪い。

解析に用いられた CPUE は、98 年に用いられた CPUE を単純にアップデートしたものが用いられた。2000 年の会議では、台湾の CPUE について、用いるエリアなどにかなりの解析努力が加えられ、

改善された。また、ブラジル－台湾のはえなわの CPUE も提供されたが、これらの CPUE を用いた ASPM の結果は、B-ratio が 2.6 と極めて楽観的な値となったため、CPUE のトレンドに関する不確実性やモデルの推定過程に於ける不確実性などを考慮して、前述のケースをベースケースとした。このような経緯でも明確なように、極めて不確実性が高い。そのため、かなり安全を見込んだ評価結果を作っている。

(C) 規制の実施状態

a) 北大西洋

2000 年に ICCAT は、TAC を 34,500 トンに設定した。また、fishing capacity の制限も実施された。2000 年の漁獲は、2001 年より実施される TAC よりも下回っている。

b) 南大西洋

2001 年の漁獲は、漁獲制限 29,200 トンを上回った。現在適用されている漁獲管理システムであるオリンピック方式は、南アフリカ共和国への漁獲量報告が機能しておらず、今後問題となろう。

(D) 勧告

a) 北大西洋

2001 年から 2002 年に現状の漁獲水準（34,500 トン）を超える漁獲を行わなければ、現時点の産卵親魚量（SSB）を維持できる。もし、SSB を MSY レベルへ引き上げるのであれば、2001-2002 年の漁獲を 31,000 トン以下にする必要がある。

b) 南大西洋

もし、現状の産卵親魚量(SSB)を維持するのであれば、現時点で推定された平衡漁獲量（Replacement Yield）である 29,200 トンを超えて漁獲してはならない。(なお、現時点で推定されている MSY は, 30,300 トンであり、現時点の水準は、ほとんど MSY 水準と異ならない。)

③ メバチ

本年は 1999 年以来の資源評価が行われた。

(A) 漁業

漁獲量は 8 割方報告されているが、残りははえなわ便宜置籍船やガーナのまき網及び竿釣りで、前者は報告が全くされていないし、後者は対象としている熱帯まぐろ類の総漁獲量はかなり信用できるものの、魚種別重量は信頼性が低く断片的な資料から本資源評価グループによって推定されているに過ぎない。また、一部の国は 2001 年について報告を行っていないものもあるので、今後数千トンのレベルで漁獲量が増加すると思われる。はえなわの便宜置籍漁獲量は我が国の輸入統計から推定されているが、漁獲水域や真の漁獲国が不明でありかなりの誤差があるものと思われる。しかし、近年これらの便宜地籍国が ICCAT に加盟したり、ICCAT の輸入禁止措置を受けているため、かなり減少している（最高値の 2.5 万トンから 2001 年は 7 千トンに減少)。

総漁獲量は 1994 年の最高値（13.2 万トン）を境に一般的に減少傾向にある。1996 年以降 1999 年を除いて 12 万トン以下であり、2000 年は 10 万トン、2001 年は現状で 9.6 万トンと見積もられた。依然としてはえなわの占める割合が高いが 2000 年以降減少を示し、特に 2001 年は 5.5 万トンと 1988 年以降最低を記録した。減少は我が国とパナマなどの元および現はえなわ便宜置籍国が

減少したためである。まき網や竿釣りは減少傾向にはあるもののはえなわより大きな変動を示す。竿釣りでは特にスペインとポルトガルの中緯度以北での漁獲が減少しているが、この原因は海洋学的な影響と考えられている。まき網もヨーロッパが行っている漁業については FAD 操業の規制もあってかなり減少しているが、ガーナのまき網と竿釣りがほとんど規制を守っておらず、唯一大きく漁獲量を増大させている（2001 年 1.4 万トン）。はえなわでも中国（2001 年 7 千トン）、ブラジル（同 2,600 トン）などが増加傾向にある。

(B) 資源

資源解析は前回同様、プロダクションモデル解析、Delay-Difference Model (DDM)、VPA 解析、Yield-per-recruit 解析を用いて行われた。資源量指数として用いられたのは、前回と同じく日本及び米国はえなわ漁業からの CPUE である。プロダクションモデル及び DDM 解析では、ほぼ前回同様の結果となったが MSY の推定値は前回より大きく、79,000〜112,000 トンと推定された。VPA の結果はいずれも近年の漁獲死亡の増加と親魚資源の減少は共通して示したが、用いた資源量指数への当てはまりが良くない年齢があり、用いた仮定特に高齢魚の漁業に対する選択性をどう考えるかで結果に大きな差が見られたため、結果として採用されなかった。そこで、今回パラメータ推定がうまくいった ASPIC の Generalized バージョンと DDM の結果を元に、資源状態を判断し将来予測を行った。2002 年の漁獲を 10 万トンと仮定し、2003 年以降 9 万トン〜11 万トンを 5 千トンごとに一定漁獲を仮定して将来の資源変化を計算したところ、10 万トンより大きい漁獲では資源は更に減少することが示された。

(C) 規制の実施状態

3.2kg 未満のキハダの漁獲個体数を全体の 15%より低く押さえる、という勧告を補強するためにメバチについても同じ勧告が 1980 年に採択された。しかし規制小型魚の割合は近年 2000 年を除いて 50%以上に達しており、遵守されていない。2001 年からは主要漁業国に対するクォータ（1991 年と 1992 年の平均以下）が設定されているが、現在設定されている主要国の総量はクォータの総量よりやや低い。他に台湾・中国・フィリピンに対する個別クォータ、操業隻数の制限がある。

(D) 勧告

今回の評価で妥当な結果が得られたケースを検討し、MSY が 8〜11 万トンと推定されたことと将来予測に基づき、今後の漁獲量を 10 万トン以下とすること、現在国別割り当てがない国があり、これらの国が 2001 年の漁獲を維持し、その他の主要国が漁獲規制量一杯を達成すれば、総漁獲量は 11 万トン程度に達する可能性があるため、それを回避すべきとした。また、小型魚保護のため、現在実施中である表層漁業の FAD 操業禁止プログラムを守っていない漁業があるため、全ての漁業がこのプログラムを実施するべきであることを強調した。

④ キハダ

本年も資源評価を行っていないので、レポートは 2000 年の結果をほぼ踏襲し、漁業からの情報のみ追加された。

(A) 漁業

キハダの漁獲量は 1970 年代後半から 11 万トン（1984 年）から 16.5 万トン（1983 年）の間で

変動し、1990 年には 19 万トンの最高を記録した。しかしその後は増減を繰り返しながら減少傾向にあったが、2001 年は前年の 13.3 万トンから 2.5 万トン増加して 15.7 万トンとなった。キハダ全漁獲量のうち 3 分の 2 から 4 分の 3 ほどがまき網で漁獲される。漁業は東西大西洋に存在するが、80%弱が東大西洋で漁獲される。2001 年には東西ともに漁獲量が増加した。東大西洋ではギニア湾に大規模なまき網漁業があり、その漁獲は全体の 60%に達する。はえなわ漁業の割合は低くなっており、2001 年には全体で 18,000 トンにすぎない。2001 年にはまき網が 120,000 トン、竿釣りが 25,000 トンであった。1991 年以来、東部大西洋においてまき網船は流れ物付き操業を発達させており、その結果、カツオ、メバチ幼魚、キハダの若魚等の漁獲が増大し、また漁場が西方および赤道以南にまで拡大した。この流れ物の利用、鳥レーダーやソナーの利用によって、これら小型魚の漁獲効率は年々高くなってきていると推定される。近年行なわれているギニア湾での流れ物操業の禁止は、もともとメバチの小型魚漁獲を減少させる目的で設定されたため、まき網によるキハダの漁獲にそれほど大きな影響を与えていない。漁獲はほとんど素群れ操業であり、年の当初は特に大型魚が多い。国別でみるとフランス、スペイン、更に近年ではガーナがこの両国の漁獲に近くなっている。この 3 国が約 3 万トンであり、他に台湾、ブラジル、米国が漁獲が多い。

(B) 資源（2000 年の結果）

資源評価に必要な CPUE はまき網、はえなわおよびその他から得られているものの、漁獲の大部分を占めるまき網漁業の CPUE は所謂統計的な方法（例えば GLM）で標準化されていない。まき網漁業については効率の改善が年率一定と仮定して推定した CPUE を、はえなわ漁業からは日本の東大西洋および米国のメキシコ湾、北西大西洋、ベネズエラの CPUE、米国の R&R、が用いられた。プロダクションモデル解析は従来のものに加えて、漁業別に考慮できるモデルも用いられた。この解析ではまき網漁業の効率は年々3%ではないことが特にスペインのまき網船について示されている。MSY は 14.5 万トンから 15.2 万トンであり、現状の漁獲量はこれより低いものの資源はほぼ MSY 付近にあり、F は FMSY 前後にある推定された。幾つかの異なった VPA 解析も行われたが、不確実性が高いため結果は採用されていない。

(C) 規制の実施状態

1973 年に 3.2Kg 未満のキハダの漁獲個体数を全体の 15%より低く押さえる、という勧告がなされたが、遵守されていない。1998、1999 年の小型魚の比率は全体で 55%、70%に達しており、特に東大西洋の竿釣り、まき網で高い。ただし、小型のキハダは特に流れ物付き操業において、重要な漁獲魚種であるカツオと群れをなしている場合が多いので、小型魚の漁獲を避けるのは困難なのが現状である。従って、この規制を残しておく実効性を疑問とした。

(D) 勧告

現在の漁獲は MSY を越えていないが資源はほぼ MSY 付近にあるとされ、1993 年の勧告を再度示し、有効漁獲努力量を 1992 年のレベルから増加させないことが必要とした（2000 年と同一）。

⑤ カツオ

本年は資源評価を行っていないので、資源の現状は 1999 年の結果を示し、漁業からの情報のみ追加が行われた。

(A) 漁業の動向

カツオの総漁獲量はまき網によるFADs操業が開始された1991年以降急増し、1991年には約20.5万トン、1993年には18.6万トンのピークに達した後、やや減少して14万トン前後にある（2001年は14.3万トン）。東大西洋ではフランスとスペイン、ガーナおよび便宜置籍船のまき網が最も主要なカツオ漁業であり、ガーナ、スペイン等の竿釣りがそれに続く。東大西洋での2001年の漁獲は11万トンであり、1991年の最高値17万トンよりもかなり低く、1989年以来の低水準が2000年以降続いている。西大西洋の2001年の漁獲量は3.3万トンで前年より10%増加し、1990年代では最高に近い。近年竿釣りが90%近くを占めており、ブラジルがそのほとんどを漁獲している（2001年は2.4万トン）。まき網はベネズエラだけが行っているが、その規模は竿釣りに比べて小さい（2001年の漁獲量は7,000トン弱）。

(B) 資源状態（1999年の結果）

加入は連続し、しかも水域や季節で変動すること、成長も同様に異なること、漁業の種類が多く漁獲の過程が複雑であること、等が問題点として指摘され、通常の資源評価が行なわれてこなかった。漁業からのいろいろな情報の解析が試みられているが、資源の変化を示すに足る指数は得られていない。一般化された非平衡プロダクションモデルの適用が1999年に行なわれ、FADsの導入後資源の減少が見られ、まき網の漁獲効率が多くの漁業で年率5%の増加であることが示された。しかし、推定されたMSYはまだ予備的なものとされた。従って、資源状態は不明であるが、FADs操業などが集中している水域ではローカルな乱獲が起きている可能性が指摘された。

(C) 規制の実施状態

現在適用されている規制はない。

(D) 勧告

特になし。

⑥ 大西洋メカジキ

本年は、南北両系群とも資源評価が実施された。資源評価の内容の詳細については、2002年9月上旬に行われたメカジキ資源評価会議報告を参照されたい。

南北資源の境界線に関しては、現在北緯5度が用いられている。しかし、日本のはえなわ船の漁獲物の遺伝学的な分析では、北緯10～15度の範囲で漁獲される個体も南系群に属すると言う結果となっている。しかし、現時点で、境界線に関する変更を行うには、情報が限定的過ぎる。現在、スペインを初めEUでメカジキの系群に関するプロジェクトが進行中で、これらの結果が得られる2004年に遺伝学的分析結果ばかりではなく、標識による移動回遊、卵稚仔魚の分布などの情報も加え包括的な検討を行う作業部部会を開催することとした。

(A) 漁業

大西洋における我が国のメカジキの漁獲は主に熱帯・亜熱帯域で操業するメバチ操業の混獲として漁獲される。1995年以降、メバチの漁場がそれまでの南大西洋から徐々に北大西洋に移行したため、我が国のメカジキの漁獲も南大西洋で減少し、北大西洋で増加している。

1994年の漁獲より、メカジキの漁獲量推定に関して、近年行われてきた漁獲物体長組成（Catch

at Size ; CAS）から推定する方式から漁獲成績報告書に記載されている製品重量から漁獲重量を推定する方法に切り替えた。また、漁獲物体長組成の推定方法を船上測定分に加え、一日の漁獲報告が 1 尾である報告に限り、その体重報告から体長を推定した資料も加えて漁獲物体長組成を推定し、提出した。なお、この推定方法については、複数個体が漁獲された場合の体長組成と 1 個体しか漁獲されない場合の体長組成に違いがないとの確認が必要であるとの指摘を受けている。

a）北大西洋

日本は、2000 年 2 月より、5 年のブロックとなった国別漁獲枠を消化したことから、全ての漁獲物を投棄している。米国は、混獲生物などの規制に伴い操業禁止水域が設定された。カナダも漁獲枠の減少に伴う操業期間の短縮を実施している。2001 年の漁獲量(投棄魚も含む)は、9,797 トンとなった。これは、1987 年に記録した最大漁獲量の 52%に相当する。

b）南大西洋

2001 年の漁獲は、14,251 トンであった。これは 2000 年の漁獲の 8%減に相当する。1995 年に 21,884 トンの最大漁獲を記録した後、漁獲規制の導入などのより現時点の水準まで減少した。しかし、南大西洋ではチャーターボートなどの漁獲や FOC などの操業も多く、漁獲量そのものに不確実性が高い。また、ブラジル、ナミビアなどの漁獲が増大しているが、これらの国からの詳細な情報が得られていない。

(B) 資源

a）北大西洋

北大西洋においては、非平衡プロダクションモデル、ベイズ統計を応用した Generalized Production Model 及び年齢別漁獲尾数を用いた VPA による資源解析が本年行なわれた。本年は、1999 年に実施された資源評価を更新することに主眼が置かれたため、手法などについて葉、前回のものとほぼ同じである。1995 年以降に観察された卓越した加入により、各年齢とも順調な回復基調を示し、プロダクションモデルも VPA も明確な回復をしめした。プロダクションモデルによるプロジェクションでは、14,000 トンでも 2009 年にＭＳＹレベルにまで回復する確率は 50%以上あることを示した。VPA のプロジェクションでは、更に楽観的な結果を示した。しかし、将来の資源回復は、卓越した加入に支えられているため、今後の資源の動向については、今後の加入の状況を見守る必要がある。

b）南大西洋

非平衡プロダクションモデル(ASPIC)による解析が本年行われた。しかし、台灣と日本およびスペインのＣＰＵＥの間には、逆相関が見られ、信頼に足るプロダクションモデルの結果は得られなかった。本種を対象しているスペインのメカジキ縄漁業のものが最も信頼できるＣＰＵＥと考えられるが、このシリーズは本漁業が南大西洋で開始した 1989 年からしかなく、ＭＳＹなどの水準を推定するには不十分であった。しかし、本漁業の近年のＣＰＵＥの傾向が安定した水準を示し、更に最新年では上昇傾向を示していることから、現状の漁獲レベルは、ほぼ現状の資源レベルを維持できるレベルであると考えられた。

(C) 規制の実施状態

a）漁獲量規制

北大西洋の 2001 年の TAC は 10,500 トンで、実際の漁獲は、8,605 トン（この他に 828 トンの投

棄がある）であった。南大西洋の2000年のTACは、14,620トンで、実際の漁獲は13,379トンであった。

b）最小体長規制

大西洋全体に対して、①125cm以下の魚の混獲率を15%以下に押さえる、②119cm以下の魚の混獲率を0%とする、という２つのオプションを持った最小体長規制がある。2000年では、小型魚(125cm)の混獲割合は21-25%に達している。2001年の現状については、検討されなかった。しかし、北大西洋については、卓越した加入群があるため、以前にもまして小型魚混獲が増大していることと推測される。

c）その他の規制

米国は、メカジキの小型魚の規制及び他の混獲生物の保護のため、操業禁止区域を設定した。これらの中には、ウミガメの混獲回避のための水域も含まれている。これは暫定的な禁止水域で、グランドバンク沖の広大な公海域にまで広げて設定されている。この水域においては、ウミガメ混獲回避実験を行うことを了承した船のみがオブザーバーの乗船を条件に操業できる。

(D) 勧告

a）北大西洋

1997年以降Ⅱ卓越した加入が見えられ、これらの加入が資源を急速に回復させている。この卓越加入の存在は、主要な漁業で確認され、年齢別ＣＰＵＥにも明確に現れている。2009年までにＭＳＹレベルまで資源を回復させると言う「資源回復計画」を50%の確率で達成するためには、最大で14,000トンの漁獲でも可能となった。しかし、15,000トンでは、資源は減少する。

この資源の回復は、主として環境による加入の増大によるもので、今後環境が加入へどのような影響を与えるか不明であること、現在の規制がＣＰＵＥの解析などへ不確実性を与えていることを鑑み、大幅な漁獲増は危険度が高いと警告する。また、緩やかな漁獲増大戦略は、資源評価のバイアスを少なくするばかりか、資源と漁業を安定化するものであるため、急激な規制の変更は望ましくない。

b）南大西洋

本年の解析は、解析的な資源評価は失敗したが、主対象としている漁業のＣＰＵＥが近年安定していることから、近年の漁獲量のレベルでも資源は安定している可能性が認められた。将来、信頼できる資源評価が実施されるまでは、最大でも近年の漁獲レベル(14-15,000トン)を維持すべきであろう。

なお、近年成長した本系群を対象とした漁業からのＣＰＵＥや漁獲物体長組成などの重要な情報が得られておらず、これらの情報不足が信頼にたる資源評価を実施できなかった原因でもある。また、混獲漁業の情報も不確実性が高い。そのため、現状では、ＭＳＹなどの推定値は得られなかった。

⑦ メカジキ地中海系群

2002年4月にGFCM/ICCAT合同の地中海メカジキ系群に関する作業部会が開催された。結論としては、漁獲量、努力量、体長データなどが幾つかの主要漁業について欠落しているため、信頼のおける資源評価は行えないことが明確となった。

(A) 漁業

地中海におけるメカジキの漁獲量は、極めて高いレベルにあり、過去10年の平均漁獲は、13,400トンに達し、これは北大西洋の漁獲に匹敵する。主要漁獲国は、イタリア、モロッコで全体の76%を占める。主要な漁業は、突きん棒、流し網、そして、はえなわであった。しかし、流し網は2002年1月より廃止された。近年の漁獲は12,000から15,000トンの間で変動している。2001年の漁獲は、14,624トンに達している。

(B) 資源

地中海系群は、遺伝的に大西洋の系群から独立したものと考えられている。また、大西洋への本系群の張り出しも極めて限られていると考えられている。なお、これらの詳細は、更なる遺伝学的な研究に期待される。

2002年の会議で実施されたイタリアとギリシャのデータを基にした資源評価では、資源は安定しているとされたが、資源全体をカバーしたデータによる資源評価の実施を強く勧告している。

(C) 規制の実施状態

現在、ICCAT/GFCMとしての規制は行われていない。なお、EC及び沿岸国独自の規制（流し網の禁漁期の設定、小型魚規制など）が実施されている。2002年1月より流し網による操業は禁止された。

(D) 勧告

加入量あたり漁獲量(Y/R)及び加入量あたり親魚量(SSB/R)を増大させるため、若齢魚への漁獲圧の削減が必要である。また、大西洋系群との境界の確定、混合の実態把握のための調査が、各系群の適切な管理のため必要である。更に、資源評価、資源管理のための適切な情報の収集が急務である。

⑧ かじき類

本年は、ニシマカジキの資源評価が行われたのみで、ニシクロカジキ及びニシバショウカジキの資源評価は行われていない。これら2種の資源評価の詳細については、昨年の報告書を参照されたい。また、ニシマカジキの資源評価の詳細については、本年5月に行われたニシマカジキ類作業部会の報告を参照されたい。

(A) ニシクロカジキ

a) 漁業の動向

南北大西洋とも漁獲は1980年頃より増大し、1990年代に入ると3,000-4,000トンの漁獲が継続して揚げられている。2000年の漁獲報告は報告率が低いが、暫定的な推定値では、3,155トンである。日本の2000年の漁獲は、842トンであり、1996年(1,679トン)よりも50%減少している。日本の漁獲の全漁獲量に占める割合は、2000年で25%に達している。

b) 資源状態

2000年の資源評価は、99年までアップデータされた多くのCPUEの平均的なトレンドと漁獲量データを用い非平衡プロダクションモデル(ASPIC)によって行われた。ベースケースの結果は、96年に行われた結果と比較すると、資源量の状態は98年のものよりも楽観的な結果となった（96

年のバイオマスのMSYを与えるバイオマスに対する比、B-ratio、は0.2となっているのに対し、99年のものは0.4となっている)。しかし、推定された生産力(内的自然増加率 intrinsic growth rate: r)が96年の推定値よりも小さくなったため、MYSは2,000トンと96年のMSYの推定値(4,500トン)よりもかなり小さくなり、今後の資源の動向は、96年のものに比べかなり悲観的となっている。今回の評価結果の不確実性は極めて高い。ほとんどの感度試験は、ベースケースよりも楽観的な結果を示しているが、ベースケースの不確実性の範囲に入っている。

c) 展望

漁獲量は96年レベルより14%減少している。しかし、今回の資源評価によって推定された生産力は、以前推定されたよりも低いものとなっている。そのため、現在の乱獲状態は今後も続くと考えられる。

d) 規制の実施状況

1997年に漁獲量を1996年レベルから少なくとも25%減少させることが決定された。この規制は1998年にスタートし、1999年末までに完全に実施されることになっている。また、2001年及び2002年の漁獲量をはえなわ及びまき網は99年の50%に削減するよう勧告された。また、生きて漁獲されたものについては、放流するよう勧告されている。現在、2000年に行われた勧告の効果を把握するための情報は十分ではない。

e) 勧告

今回は、資源評価を実施していないこともあり、昨年の勧告を変更する理由はない。96年の勧告では資源の回復は困難であろうと考えられる。しかし、この結果には、多くの不確実性が考慮されていない。この不確実性を明確にするには、多くの本種の生息場(habitat)に関する調査や過去のデータの再検討が極めて重要である。

生きた個体の放流、総努力量の削減、禁漁期・禁漁水域の設定などによって、今後可能な限り本種の漁獲を減少することが必要である。

(B) ニシマカジキ

a) 漁業の動向

1975年以降、漁獲は、1,000-2,000ンの範囲で変化している。2001年の漁獲統計は収集状況が悪く、資源評価には2000年までの漁獲統計しか用いられなかった。2000年の漁獲も暫定的であるが、936トンであった。2001年の漁獲は、現時点でもカバレッジが悪い。日本の2001年の漁獲は、98トンであった。これは96年の漁獲(112トン)から12.5%の減少となっている。

b) 資源状態

今回の資源評価(ASPIC)の結果は、前回(1999年)に行われた結果と極めて類似したものとなった。今回は、最も適切と考えられるベースケースを決定できなかったため、前回のベースケースを継承した(continuity caseと呼んでいる)。しかし、このケースも解析上の問題を抱えている(解の収束が、ローカルミニマムである可能性が高い)など不確実性が極めて高い。またレトロスペクティブな傾向が出るため、それを補完すると、近年3年の傾向は、補正前よりもかなり楽観的なものとなる。また、感度テストによる結果は、極めて楽観的なものから悲観的なものと幅が広い。しかし、今回のcontinuity caseは、その中でかなり悲観的な位置にある。現時点で言えることは、推定値の不確実性が高いため、具体的な数値で示すのはかなり危険と思われる。そ

のため、ＭＳＹは現在の漁獲よりも少ないであろう。現在の資源量は MSY レベルよりも小さいであろう（推定値は 0.12 や 0.22 と言った値となる)。また、漁獲係数(F)は、MSY レベルよりも大きい（7 倍や 5 倍と推定されている)、と言った程度のことであろう。結論としては、乱獲状態にあるのは明白であるが、そのレベルは不明である。

過去のデータのより一層の分析やニシマカジキの生息場(habitat)の環境とはえなわの漁獲効率の関係などに関する研究がこの不確実性を削減するために極めて重要である。

c）展望

2000 年及び 2001 年に実施されている規制(漁獲量の 33%までの削減)の効果については判定できない。プロジェクションでは、より少ない漁獲によりより確実な回復が見込まれると言った一般的な結論しか導けなかった。

d）規制の実施状況

1997 年に漁獲量を 1996 年レベルから少なくとも 25%減少させることが決定された。この規制は 1998 年にスタートし、1999 年末までに完全に実施されることになっていた。2000 年の漁獲は 790 トン（原住民漁業は除く）となっていた。2000 年の漁獲が最新のものであるため、2000 年、2001 年に実施された勧告については評価できない。

e）勧告

資源評価結果には、極めて不確実性が大きい。そのため、有効な勧告を行うには、様々な調査が必要である。また、漁獲削減のために実施された投棄を含め、漁獲量の不確実性を減少させるための充分なモニターが必要である。新たな勧告の作成には、より確度の高い資源評価結果を待つべきであろう。

(C) バショウ・フウライカジキ

本年は、バショウ・フウライカジキの資源評価は行われなかった。最新の資源評価は昨年(2001 年)に実施された。バショウカジキは、現在、東西 2 系群で評価されている。フウライカジキについては、漁獲量などの情報が極めて未整備なため、資源評価は行われていない。

a）漁業の動向

種ごとに分離した漁獲統計は、SCRS によって推定されたもので、各国で未だ十分に検討されていないので、公式の TASK I としては採用せず、資源評価のみに使うこととなっていた。なお、2000 年以降の種別の漁獲は、推定されておらず、魚種別の報告のみを用いている。

バショウカジキの西系群については、1980 年に 1000 トン弱の漁獲を記録した以降、漁獲は 700 トン前後を変動している。なお、ここで注目すべき事実は、スポーツ漁業が、70 年代から 80 年代にかけて、総漁獲量の 50%以上を占めている事実である。これは、ICCAT の魚種の中で極めて特異といえる。東系群は、ガーナなどの沿岸国の漁業によって主として漁獲されている。74 年に 5000 トンを超える漁獲を記録して以降、漁獲は減少を続け、現在 1000 トン弱となっている。フウライカジキについては、東西ともほぼ同水準の漁獲があり 60 年以降、暫減傾向を示している。最新年の漁獲量は極めて不確定である。日本の漁獲割合は、極めて低く、2001 年のバショウカジキの漁獲は、東で 5 トン、西では 0 トンに過ぎない。また、フウライカジキについては、大西洋全体で 21 トンである。

b）資源状態

2001 年の資源評価では、フウライカジキの漁獲を除いたバショウカジキのみの資料により、バショウカジキに限定した資源評価が行われた。しかし、プロダクションモデルを用いた定量的な解析では、信頼に足る結果が、東西両系群とも得られなかった。西のバショウカジキ系群の CPUE は、近年 25 年間極めて安定しており、この間の漁獲量が持続的漁獲量であろうと考えられた。また、このように安定した傾向を示すことから、この漁獲レベルは、MSY レベルかそれよりも低いレベルにあることが考えられる。東系群ついては、沖合の日本の CPUE は、長期間安定した傾向を示しているが、沿岸の象牙海岸及びガーナの CPUE には、80 年代より明瞭な減少傾向が認められ、また、漁獲量の顕著な減少も観察される。今回の資源評価結果からは、現在の資源水準が MSY レベルよりも高いのか低いのかといった情報は得られなかった。

c）展望

暫定的に行われた種ごとに分離した漁獲資料を用いて解析が行われた。この分離作業は、極めて限定した時間に多くの方法論的制約の上に行われたため、今後の更なる解析により大きく変更される可能性があり、この結果、資源評価結果も大きく変わる可能性があることに留意すべきである。

西大西洋系群については、過去 25 年間の CPUE が極めて安定していることから、この間音平均漁獲量（700 トン）が持続的漁獲量であると考えられる。東大西洋系群については、沿岸の CPUE 及び漁獲量が減少を続けていることから、今後、資源の減少が続き、将来、規制の導入の必要性が生じる可能性がある。

d）規制の実施状況

現在、バショウカジキ及びフウライカジキには、規制は導入されていない。

e）勧告

西大西洋系群については、現状の漁獲量水準より漁獲を増大されるべきではない。また、東大西洋系群いついては、西系群同様、漁獲の増大は行うべきではない。また、漁獲死亡率の減少を行う方策を検討する必要がある。

なお、バショウ及びフウライカジキについては、漁獲統計、特に魚種別の統計が極めて不十分であり、資源量指数にも主要な漁業の CPUE についても検討が不十分な状況にある。

2) SCRS（調査統計委員会）本会議

① ＢＹＰ（クロマグロ研究計画）

2001 年から現在までのプログラムの進展状況が検討され、我が国が派遣した照洋丸を含めて大西洋中央部での産卵可能性を調査したはえなわ調査におけるクロマグロ漁獲が皆無であったこと、地中海では成熟について成果があったこと、EU プロジェクトの COPEMED の予算があったために小額の出資で済んだこと、アイスランドから多くの生物サンプルが送付されたこと、一部では計画通りにサンプリングが進んでいないこと、が報告された。クロアチアでの蓄養魚の成長に関する研究も予定通りであり、生物サンプリングも行われたこと、特に東大西洋での電子標識放流が推奨されるが予算が少なくて実質的な援助には至っていないこと、等が紹介された。2002 年の予算総額は約 16,500 ユーロで生物サンプル、標本の送料と購入に、2003 年はクロアチアの蓄養調査と稚魚サンプリングの調査コーディネーションと将来の調査研究プランニングに 15,000 ユーロを予

定している。

② ＢＥＴＹＰ（メバチ研究計画）

本計画の進捗状況についてコーディネーターの Fisch から概要説明があった。本計画の中心となる熱帯水域における小型魚の標識放流は十分ではないが、総数で約 7,600 尾が 2001 年 10 月以降に放流された（内メバチは 1,300）こと、ポップアップタグの標識放流が行われ一部結果が示されたこと、系群に関する遺伝学的調査が行われ結果が報告されたこと、成長や自然死亡率の解析結果が示されたこと、統合モデルの適用のため専門家を招聘すること、ガーナでのポートサンプリングがうまく進んでいないこと、研究計画の終了に伴うシンポジウムを 2004 年の 3 月に開催する予定であること、が報告された。

③ 環境小委員会

環境に関して提出された論文は今回少なく、クロマグロの稚魚と水温、マデイラの竿釣り対象と環境の関係、メカジキ加入と環境（NAO）の関係、ビンナガと環境（NAO）等であった。将来の活動として、ICCAT のアトラスに用いられる環境指標の選択、研究者から容易にアクセスできる環境データを他の国際機関と共同して整備すること、等を決定した。

④ 統計小委員会

漁獲量（Task I）、漁獲努力量・漁獲量、サイズデータ（Task II）の提出期日、提出状況、標識放流データ、過去のデータの修正状況、混獲データ、統計証明および貿易データ、これら情報の収集システムに関するアンケート調査、等のレビューを行い、幾つかの改善点が示唆された。また、データの受領に際し、送付されてくるデータのフォーマットがまちまちであるためデータベースへのインポートの手間を省くため、事務局で標準フォーマットを作成することとなった。その他、GIS システムや ICCAT Atlas の作成、事務局のコンピュータ設備その他、サンプリングマニュアルの改善、Catch-at-size 作成手順の改善、等に関する提言を行った。

⑤ 混獲小委員会

2004 年開催予定のサメ類資源評価会議までインターセッショナルな会議も予定されていないので、本年は例年に習い、混獲に関する情報の紹介、混獲に関する国際的な動向、今後の予定と勧告という内容で討議が行われた。混獲に関する情報では米国からウミガメ回避と放流後の生存率に関する 2 編の報告書が提出された。国際的な動向ではサメに関する以下の国際会議が紹介された。

北大西洋ヨシキリザメ会議、2002 年 1 月、ダブリン、アイルランド
IATTC 第 3 回混獲研究集会、2002 年 3 月、ラホヤ、米国
2002 年サメ国際シンポジウム、2002 年 5 月、台北、台湾
NAFO シンポジウム「板鰓類の漁業」、2002 年 9 月、マドリッド、スペイン
CITES 第 12 回締約国会議、2002 年 11 月、サンチャゴ、チリ
FAO 漁業委員会、2003 年 2 月、ローマ、イタリア

また事務局から CCAMLR から海鳥混獲に関する問い合わせがあったことが紹介され、オブザーバとして参加していた Bird Life International から海鳥混獲問題に関してさらに詳細な説明があ

った。勧告に関しては中間会合が予定されていないことから、2004 年のサメ資源評価会議にむけて昨年の勧告にマイナーチェンジを加えて持ち越すこととした。

1．ヨシキリザメ、アオザメに関する資源評価会議を 2004 年に行う。

2．加盟国が外洋サメに関する調査プログラムを創設・維持することを勧告する。

3．資源評価のためにヨシキリザメ、アオザメ、ニシネズミザメの死亡投棄、さまざまな種に関する製品重量から生体重量への変換式を含む漁獲統計の提出。

4．資源評価のための ICES、GFCM とのさらなる協力関係の構築

5．資源評価には、広い範囲の参加を求め旅費のファンデングを行うこと。

⑥ ＳＣＲＳからコミッショナーへの回答

(A) クロマグロの混合について

ICCAT 決議 00-11 において質問のあった「クロマグロの混合が資源評価と管理に与える影響及び現在の東西資源境界の妥当性」について、今年行われた資源評価結果に基づいて回答が作成された。この中で、北大西洋中央部での漁獲はそこの資源に悪影響を与えている証拠はないこと、現在個体を東西資源のどちらに属するかを知るすべがないため、混合があっても正確に影響を評価できないこと、従って西の資源が西大西洋で受ける漁獲圧以上のものを東大西洋で受けないようにする必要があること、中央部のモニタリングプログラムを開始すること、もし悪影響が見られるようなら中央部の漁獲をコントロールすること、個体ごとにどちらの資源に属するかを調べる方法および個体の混合、その影響を研究すること、を勧告した。

(B) メカジキ操業禁止漁期/水域

ＩＣＣＡＴ決議（99-4、01-4）への回答として、作業部会で検討した結果を作成。主にスペイン、米、加のデータに基づき検討した。米のデータは 2001 年に実施された禁止漁期／水域設定の結果を含む。幾つかの小型魚が多い水域が指摘されたが、これがどの程度時期や年により変化するかは不明である。一部のデータではかなり変動が見られた。小型魚の移動がどのくらいあるのかもこの規制の効果に大きく影響する。移動が大きい場合には、規制導入に伴う社会経済的な影響も把握する必要がある。

⑦ SCRS からコミッショナーへの一般的な勧告

(A) 熱帯まぐろ

来年はキハダの資源評価を行うこと、また現在開発中の新しい統合モデルの開発・適用をさらに進めること、ガーナにおけるポートサンプリングを実施し、資料を収集すること、メバチ研究計画の最後を締めくくるシンポジウムを開催すること、またこの機会を利用して全世界の研究者を集めてメバチの諸問題を比較検討し、研究を改善するための世界メバチ専門家会議を開催すべきであると勧告した。

(B) ビンナガ

資源評価を 2003 年にケープタウンで開催することを勧告した。

(C) クロマグロ

東大西洋資源について漁獲量が過小報告の可能性が高く、また最近の蓄養事業の拡大に伴ってそれらに用いられる漁獲量・サイズデータが悪化していることから、それらを早急に解決する必要があることを勧告。また、資源解析で最も重要な個体レベルでの資源の区別や回遊・混合に関する調査・研究を行うことを勧告した。

(D) メカジキ

2005年以降に大西洋の資源評価を行い、2004年に資源構造に関する作業部会を開催することを勧告。

⑧ SCRS組織運営に関する暫定委員会

(A) 資源評価作業のピアーレビュー

外部科学者によるピアーレビューを今年から行う予定であったが、レビューアーを選定できなかったため、実施されなかった。来年は、資格を備えたレビューアーを複数指名し、選定委員会をSCRS議長と対象となる魚種別ラポーチャーと事務局の少人数委員会で選出することとした。

(B) 科学論文の提出遅延について

科学論文をできるだけ早期に提出すること、十分なコピーを持参すること、場合によっては電子ファイルを提出してWebサイトに掲示するのがよいとの提言があった。また、魚種別のワークプランを今後も作成し、各作業部会の活動計画の明確化と十分な準備を可能とすべきとした.

(C) 2003年以降の日程

年間5ストック以上の評価を避けるとの認識に立ち、今後の予定を検討した。なお、2003年には手法に関する作業部会が4月に日本（清水）で開催される。

年	月	資源評価／データ準備会合	前回の会合	コメント／勧告	他委員会の予定
2003	2	ガーナ漁獲統計		SCRS代表	
2003	3	データ交換／年齢形質収集法		統計小委員会他	
2003	4	ハビタットモデルに関する作業部会（日本）		手法に関する作業部会	IATTC
2003	5	地中海メカジキ資源評価	1995	2001年までのデータもしくは2005年に延期？	IATTC
2003	7	キハダ資源評価及びMoratorium	2000	7月初旬IOTCと2週間空ける	SCTB/SPC
2003	9	ビンナガ南北資源評価（ケープタウン？）	2000	9月初旬	ICES
2003	10	SCRS　本会合		6~10日	
2003	11	Commission会合		9～24日	
2004	2	資源構造(BFT、SWO、BET?)			
2004	3	BETYPシンポジウム（カナリア諸島）		3～6日	
2004	4	環境に関する作業部会			IATTC
2004	5	ヨシキリ、アオザメ資源評価			IATTC
2004	9	クロマグロ資源評価	2002		ICES

(7) 2002年コミッショナー会合

〔開催日時及び場所：2002年 10月28 日～11月4 日、ビルバオ（スペイン）〕

〔参加者：宮原水産庁資源管理部参事官、花房同国際課漁業交渉官、鈴木（遠洋水研）、経済産業省、外務省、日鰹連、ＯＰＲＴ、ＯＦＣＦ（計23名）〕

今回は、Commission の議長に宮原日本代表が選出された。去年は議事が混乱・遅延したことから、新議長の提案で、各国の Opening Statement や、Panel、分科会等の国別 Statement は、文書で提出のみで口頭発表はなしにしたこと、SCRS の報告で Panel と重複する Executive Summary の部分は Panel のみで説明すること、さらに Priority Species として、東クロマグロと南メカシキを取り上げること等で、議事が格段に効率的に行なわれ、積み残した問題はほとんどなく会議は成功裏に終わった。新たな動きとして、TAC の配分規準として、発展途上国・新規加盟国に枠をある程度増加させ、その代わりに、実績国の配分を削減あるいは押さえ気味にするという流れが実現しつつある。なお、新規加盟国として、メキシコとアイスランドが出席した。

1) 便宜置籍漁船対策

① 正規許可船リスト（ポジティブリスト）とそれに基づく対策の成立

・対象：大型延縄漁船を含む24m以上の全てのまぐろ漁船

・実施：2003年７月１日以降

・対策：非リスト船の統計証明書を認めないことにより、同船の獲ったクロマグロ、メバチ、メカジキを国際取引から排除

：大西洋以外の海域への適用のための協力と行動

② ＩＵＵ漁船のリストの対策強化（ＩＵＵ船の特定と制裁）

・対象：ＩＵＵまぐろ漁船（当面はＩＣＣＡＴ非加盟国の大型船に限る）

・実施：次回年次会合からリスト船を特定

・対策：リスト掲載船の入港拒否、漁獲物の輸入禁止、チャーター禁止等

③ ロンダリング防止対策勧告

運搬船からの大型まぐろはえ縄漁船の漁獲物の転載について転載前に統計証明書の発出を求める。

2) 主要魚種別管理措置

① 東大西洋クロマグロ

	現　行	2003年	2004年	2005年	2006年
総漁獲可能量	33,000	32,000	32,000	32,000	32,000
我が国漁獲枠	2,949	2,949	2,930	2,890	2,830

（単位：トン）

但し、2004年の資源評価の結果を受けて見直し。

EUは現行漁獲量で管理を続ける前提として、2005年までに、小型魚（ 6.4ｋｇ）の混獲を10%(現

在は15%)にすることを約束することで、現行漁獲量を26,000トンに削減すべきとする米･加の主張を押えた。

② 南大西洋メカジキ

	現　行	2003年	2004年	2005年	2006年
総漁獲可能量	14,620	15,631	15,776	15,956	16,055
我が国漁獲枠	3,764	1,500	1,500	1,500	1,500

（単位：トン）

但し、

・日本は2000年の残枠（3,038トン）を2003年に持ち越し、残枠をその都度翌年に持ち越せる。

・日本が1,500トンの枠を獲りきった際には、枠の見直しを行う。

・ 北大西洋漁獲に400トン使用可能（従来の２倍カウントは撤廃）。

・ SCRSの勧告では、13,000～14,000トンがTACとして挙げられていたが､委員会では、超過分は、TAC増加要求国の空枠がほとんどで、実際には､SCRSの勧告したTACに落ち着くと判断して、TACを増加させた。

③ メバチ

昨年と同様に各国が大西洋におけるメバチ漁獲量を 1991 年及び 1992 年の平均に制限（但し、中国は漁獲枠を 4,000 トンから 5,000 トンに増枠)。なお、我が国は、中国が日中間でのＩＵＵ廃絶努力が満足に継続されることを条件に、概ね 1,000 トンの漁獲枠を中国側に移譲する意志があることを表明。

3) その他

①我が国の西大西洋クロマグロ漁獲枠及び北大西洋メカジキ枠の若干の増加

西大西洋クロマグロ：453.00 トン→478.25 トン

北大西洋メカジキ：636 トン→835 トン

なお、西クロマグロ資源回復計画で、これまで、2,300～2,700 トンの間に TAC がある場合は、2,500 トンの現行 TAC を変えないとなっていたのを改め､SCRS が 2,500 トンを勧告したのにも関わらず､委員会は TAC を 2,700 トンに増加させた。これに関しては､どの国からも疑義がでず、きわめて、不透明性のある変更である。

②2003 年からクロマグロの２ストック管理の根本的見直しの開始。このため、2003 年の SCRS で行政官もいれた簡単な WS を開催する予定。

③ニシマカジキについては、新たな規制導入はなく、クロカジキと併せて 2005 年に資源評価を行なうことになった（それまでは評価はやらない)。

④クロマグロの蓄養について、統計証明書の改善を含めた情報収集を義務づける勧告の採択

⑤ボリビア（メバチ)、シエラ・レオーネ（クロマグロ、メバチ、メカジキ）について貿易制限措置発動の採択

⑥混獲問題では､鳥について SCRS でデータを関係国がボランタリーで報告する決議が採択されたが､カメ類についての類似の決議は時間切れで採択されなかった。

⑦統計の改善を目指して､行政官と研究者が参加する WS が５～６月に他の行政間中間会議とあ

わせて行なわれる予定。

次回年次会合（第 18 回通常会合）は、来年 11 月 17 日から 24 日の間、アイルランドのダブリンにて開催される。

2. ミナミマグロ保存条約（CCSBT）

(1) 第 1 回管理手続ワークショップ

〔開催日時及び場所：2002 年 3 月 3～4 日、6～8 日、於東京〕

〔参加者：辻、平松、高橋、庄野、（遠洋水研）；前、遠藤、加藤、野頭、槙、和沢（水産庁）、三浦　（日鰹連）、檜垣（遠鰹協）、Butterworth（ケープタウン大学）〕

ミナミマグロ資源を安全に保護管理できるよう TAC を設定する管理手続き（Management Procedure、以下 MP と略）を開発するための第 1 回ワークショップが開催された。参加者は豪州 3 名（Kalish, Polacheck, Kolody）、NZ1 名（Murray）、外部科学者 4 名（Hilborn, Ianelli, Pope, Parma)、技術顧問・プログラマ 1 名（Haist)、CCSBT 事務局 3 名、オブザーバとして台湾（Chang)・IOTC（Anganuzzi）から各 1 名、全体のコーディネータは Parma が、議長は Penny が務めた。このワークショップでは、Operating model（様々な MP をテスト評価する仮想現実のシミュレーションモデル）の基本的な構造、歴史的データによる Conditioning（仮想現実シミュレーションの各初期値の推定）のための入力データとパラメタ推定の誤差構造、MP の候補、MP のシミュレーションテストの方法、シミュレーションテストでの MP のパフォーマンスを見るための指標、これからの作業計画について合意した。第 1 段階ということで、Operating model の構造やシミュレーションテストでの不確実性の扱いなどはできる限り単純なものが選ばれた。第 1 段階では、今回の合意をもとに、9 月に予定されている資源評価部会（SAG）までにプログラマが簡単な MP をテストできるプログラムを開発し、9 月以降、第 2 回ワークショップまでに各国科学者がそれぞれの MP 候補をテストすることになる。具体的な合意事項の概略は以下のとおり。

1) Operating model の構造

・ミナミマグロの個体群動態モデルと漁業モデル

項目	第1段階の Operating model	Conditioning での扱い方	次段階で考慮する可能性のあること
資源構造	単一資源	単一資源	空間構造がある資源
自然死亡率	過去に使用した年齢別のベクトルに固定	固定値を仮定(ただし、関数形でパラメタ化する柔軟性を持たせておく)	パラメタの事前分布を考慮し、推定に含める
年齢／体長構成のある個体群動態	全て年齢で行う	全て年齢で行う	
成長のトレンド	第1段階では年齢-体長関係は固定	過去のデータを使い、時間依存は考慮しない	その他の仮説(例えば、密度効果により時間的トレンドをもつ場合など)
親子関係	Steepness(初期資源の20%での加入量に対する初期資源での加入量の比)、初期資源での加入量、加入量のばらつきと時間的自己相関を考慮	左欄の値は全て推定、ただし、depensation は考慮しない	時間的トレンド(例えば、レジームシフト)や depensation に事前分布を考慮
体重-体長関係	固定	固定	密度または時間で変化
漁獲能率	定数	定数	ランダム性を許す
成熟年齢	ナイフエッジ型、年齢の関数	固定	年齢依存したキログラム当りの産卵数、成熟を体長の関数とするなど
漁業の分類(分類の詳細は下表参照)	シミュレーションでは、表層漁業、LL1(日本延縄4-9海区)、LL2(SBT専業でない日本延縄)、産卵場での漁業を考慮	表層漁業、LL1、LL2、LL3(日本延縄 2 海区)、産卵場での漁業を考慮	
各漁業の選択性	推定の最後のブロックの値で固定	4年毎のブロックで推定(ただし、LL2 と LL3 は一定と仮定)、産卵場での漁業は昔の日本延縄1海区と現在のインドネシア漁業を時間的に分ける	将来の選択性の変化
報告がない漁獲	漁業ごとに設定するが、第1段階では0と仮定	漁業ごとに仮定	漁業ごとに設定
漁獲の起こるタイミング	インドネシア漁業と表層漁業は1月1日、その他の延縄は半年後にそれぞれパルス的に起こる		

・確認された漁業の分類

漁業の分類	含まれる漁獲データ
表層漁業	豪州表層漁業(全ての海区のまき網、竿釣り、トロール)
LL1	海区1と2を含めない日本延縄(海区4-9) SBT専業の台湾延縄 豪州国内延縄 豪州合弁延縄 ニュージーランドチャーター船 ニュージーランド国内漁業 下記に含まれない他国の全ての延縄(日本の輸入統計から推定)
LL2	ビンナガ専業の台湾延縄 台湾の刺し網漁業
LL3	海区2の日本延縄
LL4	海区1の日本延縄 インドネシア延縄

2) Conditioning への入力データとパラメタ推定の誤差構造

項目	第1段階での仕様
全漁獲量	各国が入手し得る最善の推定値
年齢別漁獲尾数	インドネシア漁業のもの(可能であれば表層漁業も)
体長別漁獲尾数	上欄以外の漁業のもの
成長	体長別漁獲尾数データへフィットさせるため、年はじめ、年の中間に対応した2つの行列を事前に特定する(内部では推定しない)
年齢別の CPUE と努力量	年齢をまとめた CPUE(CPUE の計算方法は CPUE モデリングワークショップで選ばれたもの)
標識放流	データはまとめた形で使用、過去の資源評価から得られた報告率を一つ仮定
航空機目視調査	使用しない
音響調査	使用しない
Conditioning の方法	ベイズ推定を用い、事後分布をシミュレーションに利用する
尤度の構造	過去に CCSBT に提出された方法(例えば、CCSBT-MP/0203/4)に従う
事前分布、ペナルティ、制限	以前の CCSBT 資源評価からの指針に従うように事前分布を特定する
その他	モデルで考慮する時間枠は、漁獲データの時系列を(1951-A)年までさかのぼる(A は 1951 年時点でのモデルで考慮する齢クラスの数で、第1段階では A=20 とする)

3) Management Procedures の候補

業界や管理者が簡単に理解できるためだけでなく、プログラムの作成やテストも容易にできるよう、第1段階での MP はできるかぎり簡単なものとする。MP への入力については、CPUE が短期・中期的な資源のトレンドを見るには適している。ただし、データが集まってくれば、将来は標識放流の結果も重要になる。漁獲の分配に関し、MP によって漁業ごとに漁獲の分配ができるオプションをシミュレーションプログラムに持たせる。プログラマが Operating model の挙動をテストするためには下式で表わされる TAC 設定ルールを用いる。

$$C_{t+1} = (1 - \omega) C_t + \omega k C_t (1 + \lambda)$$

ここでλは過去 10 年間の CPUE 時系列の対数プロット回帰の傾き、k、ωは調整のためのパラメタである。MP の3つのオプションとして、①ゼロ漁獲、②一定漁獲(ω=0)、③変化する漁獲(ω

=0.5) をテストする。

4) Management Procedures のテスト

・MP への入力としてプログラムから擬似発生させるデータの誤差構造

データのタイプ	第1段階での仕様
年齢をまとめた CPUE(尾数および重量)	Conditioning で推定した分散をもつ対数正規分布に互いに独立に従う
表層漁業とインドネシア漁業の年齢別漁獲尾数	多項分布に従う(サンプルサイズは過去のデータへの conditioning から経験的に決める)
延縄漁業の年齢別漁獲尾数	多項分布からのサンプル体長組成データを生成し、コホートスラシングを適用する(サンプルサイズは過去のデータへの conditioning から経験的に決める)
標識放流データ	組み込まない(将来組み込むかは 2002SAG と第 2 回ワークショップの間に検討する)

・シミュレーション試行における不確実性の扱い方

MP をテストするシミュレーション試行は以下のように階層的に行う。

完全に決定論的に行う：歴史的データによる conditioning は数ケースのみ行い、プロジェクションでは、観測・プロセス両誤差を考えない。

将来のデータへノイズを入れる：プロジェクションで、発生擬似データ (CPUE など) に観測誤差を導入する。プロセス誤差は考えない。

プロジェクションを確率的にする：プロジェクションで、観測・プロセス両誤差を考慮する。

シナリオごと完全に確率的に扱う：歴史的データによる conditioning で推定値の事後分布を考慮し、プロジェクションで、観測・プロセス両誤差を考慮する。

部分的にシナリオを組み合わせる：例えば、年齢別自然死亡率にいくつかシナリオがあった場合、それぞれが等しい確率で起こるとしてシミュレーションを繰り返す、または、conditioning のベイズ推定での事前分布全体にわたってシミュレーションを繰り返した結果を統合する。

MP 評価の第 1 段階において頑健性の検討に使用する組み合わせについては、次回の SAG で決定する。組み合わせの要素として、CPUE は 4 種類 (擬似 B-ratio、擬似 Geostat、Spline-based、ST-window)、年齢別自然死亡係数は 3 ケース、加入量変動の分散は 2 ケースなどが提示されている。

5) 管理目標と MP のパフォーマンスをみる指標

①漁獲の最大化、②資源の保護、③漁獲量・努力量の年変動の最小化が管理目標の 3 つの要素として挙げられた。MP 評価の基本的な時間範囲は 20 年で合意された。20 年の時間範囲はミナミマグロの世代時間に対して短いため、例えば、短期の若齢魚への強度の漁獲を MP が許した場合、加入量を介した長期の親魚資源への影響が反映されない場合がありえる。そのため、MP のパフォーマンスを評価する場合、親魚量に加え、繁殖ポテンシャルと未成熟魚量の変化を見ることの重要性が強調された。プログラムでは 3 つの管理目標の要素に対し、MP のパフォーマンスを見るために以下の値を出力する。

① 漁獲の最大化：漁業別の毎年の漁獲と漁獲率、集計の統計量として次の 5 年・20 年の平均

漁獲量

② 資源の保護：毎年の親魚量 B(t)、毎年の親魚以外の魚量 NB(t)、毎年の繁殖ポテンシャル SP(t)、加入量 R、および、MP 開始年、その 5 年後・10 年後、1980 年、2020 年時点での B(t)/B(初期)、NB(t)/NB(初期)、SP(t)/SP(初期)、集計の統計量として B(2020)/B(1980)、B(MP 開始年の 20 年後)/B(MP 開始年)、B(MP 開始年の 5 年後)/B(MP 開始年)、SP(MP 開始年から毎年)/SP(MP 開始年)、産卵ポテンシャルが現在の値以下になる年の全年に対する割合

③ 漁獲量・努力量の年変動の最小化：平均年変動（[1/n]Σ[|C(t)-C(t)|/C(t)], C(t)は t 年の漁獲)、毎年の変動（[C(t)-C(t)]/C(t)）の分布の 10 および 90 百分位数

6) MP 評価テストの実行方法について

シミュレーションプログラムは AD Model Builder を使って開発される。シミュレーションの実行は、ケース番号やテストする MP 名、反復数などを指定したコントロールファイルにより制御される。ユーザ側である各国科学者の作成した MP のプログラムと Operating model のシミュレーションプログラムとのデータの受け渡しには 2 つのオプションを持たせる：①それぞれ独立のプログラムとして、バッチで実行させ、データの入出力は ASCII 形式の外部ファイルを介して行う、②MP のプログラムをシミュレーションのサブルーチンとして組み込み、データオブジェクトとして情報を交換する。

7) 作業計画

2002 年 SAG 後すぐに、第 1 段階のシミュレーションプログラムと入力パラメタが配布され、各国科学者が MP をテストできるようにする。2003 年 3 月の第 2 回ワークショップでは、第 1 段階の MP テストの結果を検討するとともに、Conditioning のためのデータおよび Operating model の仕様を最終化する。2003 年 SAG では、第 2 段階での MP シミュレーションテストの結果を検討し、Conditioning の評価や代替仮説への重み付けについて議論する。2004 年 3 月の第 3 回ワークショップでは、最終的な MP 候補のシミュレーションテスト結果について検討し、本委員会への勧告を作成する。

所感：今回のワークショップは、Operating model のシミュレーションプログラムのプロトタイプ仕様を決めることが主な目的であった。プロトタイプはできる限り単純なものとすることで一致していたため、意見の違いでもめることもそれほどなく、会議は順調に進んだ。ただ、MP に複雑なモデルによる資源評価を組み込もうとする豪州と MP にはできる限り単純なものを考えている日本という図式が随所で感じられた。独立科学者であり、MP 実施に関った経験もある Hilborn が、MP 実施には管理者と業界の参加が不可欠なため、MP およびその入力となるものは、できる限り単純でわかりやすいものがよいとコメントしていたことが印象に残った。

(2) CPUE モデリングワークショップ

〔開催日時及び場所：2002 年 3 月 5 日、於東京〕

〔参加者：辻、平松、高橋、庄野（遠洋水研）；前、遠藤、加藤、野頭、槙、和沢（水産庁）、三浦　（日鰹連)、檜垣（遠鰹協)、Butterworth（ケープタウン大学)〕

管理手続きワークショップの期間中の 1 日を利用して、標記ワークショップが開催された。参加

者は豪州３名（Kalish, Polacheck, Kolody)、NZ1名（Murray)、外部科学者４名（Hilborn, Ianelli, Pope, Parma)、技術顧問・プログラマ１名（Haist)、CCSBT事務局、オブザーバとして台湾（Chang)・IOTC（Anganuzzi）から各１名、議長は外部科学者の一人であるPopeが務めた。このワークショップでは、MPへのインプットとしての観点から、主にCPUEの短期トレンド（MP本体(Catchのコントロールなど)に対する使用を想定)、直接年齢査定、CPUEの長期トレンド（Operating ModelのConditioningとしての使用を想定）の３点について（望ましいCPUEシリーズの持つべき性質や方法論なども含めて）話し合いが行なわれた。なお、ほとんどの時間がCPUEの短期トレンドの議論に費やされた。

1) CPUEの短期トレンド(5年ないし10年)

２編の提出論文（CCSBT-CPUE/0203/09, CCSBT-CPUE/0203/04）についての説明が行なわれた。高橋論文（CCSBT-CPUE/0203/09）では、日本のはえ縄CPUEをMPへのインプットとしての観点から記述している。Spatial-Temporal windowと名付けた将来永続的に漁業が続くと考えられる狭いエリア（具体的には８海区の９・１０月と９海区の５・６月）を選択し、グローバルなトレンドとの比較を行なった。そして、CPUEの短期トレンドの傾向にさほど大きな違いがないことやCPUEシリーズとしての透明性確保の観点から、このシリーズがMPへのインプットして適切である旨を述べた。Kolody論文（CCSBT-CPUE/0203/04）ではCPUEの短期トレンドを考える上での必要事項や問題点について列挙しており、努力量のある程度以上集中しているエリアの内挿を行なった、スプライン関数によるLaslett Core Areaが望ましい旨についての言及があった。なお、この論文にはこれまでに提案されたCPUEシリーズや標準化のための方法論が、考えられる様々なバイアス、分布や環境の変化などに対してどの程度ロバストであるかを示したマトリックスが載っており、この表をベースにしてMPへのインプットとしての必要条件やそれらに対する頑健性、様々なバイアスに対する観測誤差・過程誤差の影響を集約した表を会議中に作成した。これらの作業は、主にPope議長と各国代表者（Takahashi(日本)、Kolody(豪州)、Talbot(NZ)、Chang（台湾)）の間で行い、MPへのインプットの候補となったST window、 W0.5 &W0.8（B-ratioとCSのproxy)、Nominal、 Laslett core areaの４種類（すべて日本のはえ縄漁船によるCPUEを表している）について、短期トレンドとしての観点からのみ検討された。作成した表は全部で３つあり、１つは４つのCPUEシリーズのインプットとして満たすべき条件（透明性・データの利便性・メタデータの必要性など）に対する頑健性を示し(レポートのTable.1)、他の２つは海洋環境の変化、分布の変化や経済要因、海域の閉鎖等による努力量の変化など考えうる問題に対してインプットシリーズがどのようなバイアスを与える可能性があるかについて、観測誤差と過程誤差に分類して記述している（それぞれレポートのTable.2 & Table.3)。

2) その他の項目(直接年齢査定&CPUEの長期トレンド)

直接年齢査定に関しては、各国（日本・豪州・ＮＺ）の耳石によるサンプリングの現状を記した文書の他に、Popeらによる年齢査定の問題点を整理して精度評価を試みた論文や、過去の蓄積された情報を取り込んだBayes的な考え方を用いた豪州による新しいage-length-key（ALK）の作成方法を記した論文（CCSBT-CPUE/0203/09）も提出された。この方法のデータが十分にない場合や成長が時間により変化しない場合での有用性も指摘されたが、今後（方法の改良等も含め）更に検討していくことになった。

CPUE の長期トレンド（１５年ないし２０年以上？）については、短期トレンドの違いを念頭に置いて話し合われたが、暫定的に Operating model の Conditioning として短期の場合と同じ CPUE シリーズ(nominal 以外の３つ)を使用していくことになった。その他では、経済要因や漁具効率などの技術の進歩、SBT の時空間的な分布の変化が CPUE に与える影響について注意深く見ていく必要がある、との指摘がなされた。

所感:MP に使用する４つの CPUE シリーズに対して誤差の影響や指標として満たすべき必要条件をテーブルにまとめたことは、意味があったと思われる。しかし、テーブル自体が主観的であるとの批判は免れず、何よりも１日という限られた時間で話し合うには、内容が多すぎたようにも感じられる。もっとも、作業の進捗状況を確認するためには、(前回の SAG/SC から長い間隔を空けずに）このような CPUE ワークショップを開催すること自体に意味があるのかもしれない。

(3) 直接年齢査定ワークショップ

〔開催日時及び場所：2002 年 6 月 11 日～14 日、於クィーンズクリフ(オーストラリア)〕

〔参加者：辻、伊藤（遠洋水研)、平井、表（マリノリサーチ)〕

【背景】CCSBT では 1997 年会議において、直接年齢査定を行うためにミナミマグロ耳石の収集を始めることに合意し、日本、豪州、ニュージーランド（NZ）はそれぞれの漁業から耳石の収集を行っている。しかし耳石の処理･解釈について共通した基準、得られた年齢情報の使い方などについての合意がなかったため、年齢査定作業の実施状況は各国バラバラだった。ちなみに NZ はこれまで査定作業は行っておらず、豪は主にインドネシア漁獲物から得られた耳石の解析のみを行っており、日本は収集した耳石の約半数を処理している。

2001 年科学委員会で、耳石の処理･解釈について共通した基準及び得られた年齢情報の使い方を決めていくことが合意され、前者の作業を行う目的で今回のワークショップが設定された。なお後者については 2002 年 3 月の CPUE モデリング WS で若干議論が行われ、2002 年科学委員会でも議論を続けていくことになっている。

【開催日、場所、参加者】2002 年 6 月 11-14 日まで、豪州ビクトリア州の Queensclif にある MAFRI の会議室で行った。MAFRI は年齢査定等の生物調査を行う民間会社（半官半民?）で、豪州 CSIRO がミナミマグロの年齢査定を委託している。豪州（3 人)、NZ（2 人)、韓国(2 人)、台湾（オブザーバ：2 人)、事務局(1 人)、日本語通訳（1 人)、日本（4 人）が参加した。日本からは遠洋水研の辻、伊藤、マリノリサーチ株式会社の平井、表が参加した。マリノリサーチは、遠洋水研がミナミマグロ耳石の処理および年齢査定を委託している民間会社である。議長は豪州の Findlay が勤めた。

【目的】従来年齢査定は主観的判断に頼る部分が大きく、各国がそれぞれ独自に年齢査定を行う場合には、比較可能な査定結果を得るためには、各国間で共通した輪紋の判断基準が必要である。本ワークショップでは、各国間に共通した査定基準を確立するとともに、これまで耳石の収集、年齢査定を行っていない国が今後に年齢査定を実施するためにも、CCSBT としての共通した年齢査定マニュアルを作成することを目的としている。

【作業内容】ワークショップ開催以前に、日本・豪州・NZ がそれぞれ 10 歳以下と思われる 10 個体分の耳石と 10 歳以上と思われる 20 個体分の耳石を提供し、合計 90 個体分の耳石を豪州､NZ､

日本、台湾の順で回送し、各国で年齢査定を行った。この段階では韓国は会議への参加の意志を表明していなかったため、この作業には参加していない。またこの査定作業は漁獲日や体長等の全ての情報をブラインドにして行った。ワークショップ開催直前に CCSBT 事務局が査定結果を集約し、各国に報告された。

ワークショップではまず、各国が行っている耳石採取手順、耳石標本の作製方法、輪紋数の数え方について報告が行われた。各国とも耳石採取方法、標本作成方法には大きな差はなかった。耳石の薄切片を作成し、核部を含む横方向の切断面(Transverse section)としていること、Long arm 部の輪紋を数えていることなどが共通していた。豪州は 1 耳石から 4 つの連続薄切片を作成するのに対し、日本と NZ は 1 耳石から核部を含む一切片を作成していた。薄切片の厚さは日本は輪紋の見え具合を見ながら徐々に薄くしているが、豪州と NZ は約 300μm で固定されていた。ただし日本の最終的な厚さが約 300μm であることから、各国は同じ程度の厚さに統一されていた。ドリルによる耳石の採取方法については、ポートリンカーンから取り寄せたミナミマグロの頭を用いた実演が行われた。

各国が事前に行った輪紋計数結果を比較したところ、各国ともほぼ同様の結果が得られており、輪紋査定基準に各国間で大きな差はないことが予想された。しかし若齢個体の計数結果には、各国毎に特定の傾向が認められた。各国とも高齢部分の輪紋は明瞭で判断が容易であるが、1 本目と若齢期（約 10 歳まで）にできた輪紋は解釈が困難であることを認めており、共通の査定基準作成の作業は特に若齢時にできた輪紋の解釈に集中することとなった。

いろいろな外部情報から年齢がすでにわかっている若齢魚の耳石を中心に検討を進めた。まず耳石画像写真をスクリーンに写して全員で耳石全体の形や輪紋の特徴を検討し、次いで 4 台のモニターにつないだ顕微鏡を使って参加者それぞれが耳石を観察し輪紋の判断基準を作り上げていった。この段階での議論を統合し、輪紋と判断する際の共通した基準のドラフトを作成した。次に作成した判断基準のドラフトに基づいて、参加者の内 5 名がそれぞれ個別に 30 個体の耳石を再度年齢査定したところ、参加者間の査定結果は満足できる範囲に収束し、作成した判断基準がほぼ妥当であることが確認された。

上記作業で作成した耳石輪紋判断基準に、耳石採取方法、耳石薄切片作成方法などを加え、マニュアルのドラフトを作成した。しかしマニュアル作成の進捗は遅く、中心となるべき耳石採取・処理方法や輪紋判断基準についてはほぼ参加者間で合意が得られ確定したものの、過去の研究のレビューや年齢査定の精度など、いまだまったく手付かずの部分も残されている。これは一部には豪がミナミマグロの生態・資源、耳石の研究史などを、すべて包括したマニュアルを作成しようとしたことにも原因があると思われる。

【今後の作業】マニュアルは今後 e-mail を通じて 2002 年 CCSBT 科学委員会（9 月開催予定）までに最終化させる。また輪紋判断基準の効果と現実的な年齢査定精度をさらに客観的に判断するために、本ワークショップ開催前に実施した耳石交換と各国別の年齢査定を再度実施することとなった。各国は 20 個体分の耳石を 2002 年科学委員会の際に持ち寄り、2003 年科学委員会に結果を報告できるよう、各国での年輪計数を行うことで合意した。

CCSBT における耳石のリファレンスセットとして 60 個体分の耳石を選び、これを CCSBT 事務局で保管することとなった。これらの耳石すべてについて、年輪部分にマークをつけた画像を作成

し、CD として配布する他、ホームページへも掲載することが計画された。60 個体分の耳石選出と画像の作成は豪（MAFRI）が行うこととなった。

また本ワークショップで輪紋の判断基準を定めた後に再計数を行った耳石を、それぞれ 6 個体分づつ各国が持ち帰ることとなった。各国によるこれらの耳石の計数結果は、本ワークショップで確立された基準を最もよく反映していると考えられることから、これらの耳石は各国が自国で年齢査定をするときの調整用に用いられる。つまり次回自国で査定を行う場合には、まずこれらの耳石で輪紋の判断基準を思い出してから、新たな耳石の年齢査定をすることとなった。また NZ は上記 6 個体分の耳石の他に、さらに 24 個体分の耳石を練習用に持ち帰った。

【所感】　未完ながらもマニュアルが作成され、共通の耳石採取･処理方法、輪紋判断基準が確立されたことは大きな前進と評価できる。作成された輪紋判断基準とマニュアルは、他のマグロ類の年齢査定にも大いに参考となるものであろう。ワークショップでも建設的に議論がなされた。実物を前にした議論や観察であったこと、参加したのが主に技術者であったこと、事前の観察によって韓国以外のメンバーが若干なりとも年齢査定の経験を有していたこと、若齢期の輪紋判断を除いて基本的には各国の輪紋判断が一致していたことなどがその要因としてあげられる。1 国が主導で他がそれに従うのではなく、多くのメンバーによって判断基準が形成されたことも評価できよう。しかし、次回科学者会議までに再度の年齢査定結果を出そうとした日本の提案に対する反応が鈍かったことは、各国のモチベーション（共通した判断基準の元で年齢査定をすることについて）がそれほど高くないことを意味するのかもしれない。各国とも、次の一歩を早めに踏み出すことが必要であろう。また、今回決めたのは各国の共通した判断の基準であり、それが真に年輪である保証はない。今後の検証が必要である（例えば 1 本目の輪紋が形成される位置を、日輪や脊椎骨、体長で年齢が分かった耳石の arm の長さと比較する。推定した年齢別漁獲尾数と現実から想定される状況との乖離。etc）。

(4) 資源評価作業部会(SAG)

〔開催日時及び場所：2002 年 9 月 3－7 日、於キャンベラ(オーストラリア)〕

〔参加者：辻、平松、高橋、伊藤、庄野、黒田（遠洋水研)、遠藤、田口、西本（水産庁)、Butterworth（ケープタウン大)、三浦（日鰹連)、玉井（日本大使館)〕

第 3 回の資源評価作業部会（SAG）がキャンベラで行われた。今回から韓国、台湾が正式メンバーとして加わった。参加者は豪州 8 名(Findlay, Polacheck 他)、NZ1 名(Murray)、韓国 1 名(Moon)、台湾 2 名（Chang, Wang)、外部科学者 4 名(Hilborn, Ianelli, Parma, Pope)、MP コンサルタント（Haist)、SC 議長（Penney)、CCSBT 事務局 4 名（Macdonald, 金子他）で、議長は Annala が務めた。

今年は漁業指標に大きな変化が見られず、昨年から資源状態は大きく変化していないという見解が事前に合意されたため、昨年の取り決めにより SAG では本格的な資源評価は行わず、TAC を設定するための管理手続き（management procedure, 以下 MP）の開発に専念することとなった。今会議では第 1 回 MP ワークショップ（2002 年 3 月東京）で仕様が決められたオペレーティングモデル（MP を評価するための仮想現実のシミュレーションモデル、以下 OM）の詳細を固め、MP をテストするためにいくつかの OM を選び出すことが第一の目標とされた。

1) 2003 年 SAG のあり方

SAG としては OM と MP の開発が最優先されるべきと考えており、来年資源評価を行うことはこの作業を停滞させせることにつながるという意見を本委員会に提言することになった。来年の討議内容については以下のように決めることになった。

- 10 月の本委員会で資源評価の要求があった場合
  →2003 年夏に新しいモデルによって本格的な資源評価を行う

- 10 月の本委員会で資源評価の要求がなかった場合
  →2003 年 5 月中旬にまとめられる漁業指標の動向によって、6 月中旬までに資源評価を行うかどうかを決める
  - 資源評価は必要なしと判断された場合
    →2003 年 SAG では本格的な資源評価は行わず、MP の開発を優先する
  - 必要ありと判断された場合
    →6 月末に集まり、データの準備方法について話し合い、14 週間後に資源評価を行う。MP の開発は延期。
  - 判断つかない場合
    →6 月末に集まり、実施の可否を決める

2) CPUE

今回の話し合いの一番の目的は、前回（2002 年３月の MPWS）の会合で提示された５つの CPUE シリーズ(ST window、Laslett core area、Geo-statistical proxy(W0.8)、B-ratio proxy(W0.5)、Nominal）をベースにして、Operating Model への Conditioning のための、そして Management Procedure の意思決定ルールを設定する際に使用するシリーズを決定することである。

OM への Conditioning としては、５つの CPUE シリーズのメジアン（中央値）を使用することで合意した。MP ルールのための CPUE については、（具体的なアイデアはまだないものの）全く新しい CPUE シリーズの開発、もしくは候補となっている５つの指標からの絞込みや要約の両方を視野に入れながら、今後検討していくこととなった。この MP ルールのための指標については MP を開始する 2004 年春までに合意出来れば問題はないのだが、そうでない場合に最大５年間を限度として（コンセンサスの得られる CPUE シリーズが決定されるまで）デフォルトの CPUE シリーズを使用していくこととなった。このデフォルトの CPUE に関しては、2003 年春の MP workshop の際に具体的な議論を行なう予定である。

3) 管理手続き

① 今年度使われる OM の選択

今年３月の第１回 MP ワークショップ(東京)で決められた OM のコード化を終了したことが Parma から報告され、コンサルタントの Haist から過去のデータへの conditioning（仮想現実シミュレーションの各初期値の推定）の結果が示された。主な結果として、再生産関係の自己相関パラメータを推定することには問題が多いこと、自然死亡係数を推定すると、これまで使われてきた自然死亡係数の各オプション（V2, V6, V9）の不確実性を取り込むことができること、漁業の選択率（selectivity）に解析結果が敏感であることが示された。

これらの解析結果をもとに、MP 開発 1 年目に用いられる OM を不確実性がカバーできるように複

数選ぶことになった。複数のＯＭといっても今回の場合モデルの基本構造は同じで、パラメータの固定値や推定パラメータ数が異なるだけである。予備的な解析の結果、モデル選択のキーとなるパラメータとして、①再生産関係における steepness、②選択率の変化、③成熟魚（10 歳以上）の死亡率（M10）が挙がった。

まず 3 月に決めたモデルから若干の変更が施され、延縄（LL1：4-9 海区での日本延縄、と LL4：産卵場での漁業）の選択率は 4 年毎に変化すると仮定し、また 1965 年以前のデータに対しては重みを小さくすることにした。この条件下で、steepness、再生産関係の残差（SigmaR）、M10、M0（0 歳の自然死亡係数）について異なる値もしくは異なる仮定の下、18 通りの OM がテストされた。アウトプットとして、対数尤度、親魚量・加入量の時間変化、再生産関係、CPUE シリーズへのフィット具合、延縄選択率の時間変化などが示された。その中から尤度の低いもの、推定結果が非現実的なもの、他の OM と類似した結果を示すものを除外し、最終的に 9 つの OM が選ばれた。これらの OM をもとに、各国は 2003 年 4 月に行われる第 2 回 MP ワークショップまでに暫定的な MP を開発することになった。

モデル名	steepness	M10	SigmaR	その他の条件
h3M10	0.3	0.10	est	･M0 の prior：一様分布(0.2-0.6) ･1965 年以前の LL1&4 のサイズデータ重み 1/8 ･LL1 の選択率は 4 年毎変化(CV=50%) ･SigmaCPUE の推定値の最小は 0.1
h6M10	0.6	0.10	est	
h9M10	0.9	0.10	est	
h6M05	0.6	0.05	est	
h3M15	0.3	0.15	est	
h6M15	0.6	0.15	est	
h9M15	0.9	0.15	est	
h6M15d1	0.6	0.15	est	M0=0.4 に固定
hestmcmc	est	est	0.6	

また将来予測の際の各パラメータの取り扱い方については以下のように決まった。

・再生産関係の残差の自己相関（rho）は考えない

・SigmaR の推定値が 0.4 以上なら推定値、そうでなければ 0.4

・選択率は最後の 4 年間のまま固定

・SigmaCPUE の推定値が 0.2 以上なら推定値、そうでなければ 0.2

今回選ばれた 9 つのうち 7 つの OM について、簡単な 3 つの MP（漁獲量ゼロ、漁獲量一定、CPUE の変化に基づくフィードバック制御）もとで、今後 20 年間の将来予測が Haist によって行われた。これはあくまでもデモンストレーションのために行われたものだが、漁獲量ゼロの MP では全ての OM で資源は回復し、他の 2 つの MP では 7 つのうち 5 つの OM で資源の回復が予測された。これらの予測から、今回選ばれた OM のセットはミナミマグロ資源量の不確実性をある程度カバーしている適切なものと認識された。また同時に、考慮されていない要素がまだ残っているため、これら

は最終的なものではないことも喚起され、さらなるOMの開発を行っていくことが確認された。

SC期間中、今後開発される各MPを比較するためのプロトコルについて議論が場外で行われ、各条件下での計算の繰り返し数やアウトプットのまとめ方などの仕様が決まった。各 MP に対する performance statistics として、以下の8つが最低限のものとして決められた。Y：シミュレーション開始年、C_y：年yの総漁獲量、$C_{surface}$：表層漁業の漁獲量、S：親魚量、NB：非親魚量、AAV：漁獲の年変動

（1）$\dfrac{\sum_{Y}^{Y+4} C_y}{5}$　（2）$\dfrac{\sum_{Y}^{Y+19} C_y}{20}$　（3）$\dfrac{1}{20}\sum_{Y}^{Y+19} \dfrac{C_{surface,y}}{C_y}$

（4）$\dfrac{S_{Y+5}}{S_Y}$　（5）$\dfrac{S_{Y+20}}{S_Y}$　（6）$\dfrac{S_{2020}}{S_{1980}}$　（7）$\dfrac{NB_{Y+20}}{NB_Y}$

（8）$AAV = \dfrac{1}{20}\sum_{Y-1}^{Y+18} \dfrac{\left|C_{y+1} - C_y\right|}{C_y + 10^{-6}}$

② 新しいOMの開発

MP開発1年目に使用されるOMに関する議論と平行して、今後OMをどのように発展させていくかという議論がSCの期間も通して小グループで行われた。日豪それぞれが考慮したい要因を列挙し、それらを取り込めるようにプログラムのコードを改変するかどうかを決めた。以下の点に関しては今後プログラムに取り込み、結果を検討することになった。

・資源量とCPUEの非線形な関係

・将来の選択率の変化

・Mのレジームシフト

・再生産関係における depensation

・インドネシア漁業のFによるコントロール

・サンプルサイズや成長の年変化

特に、資源量とCPUEの関係については、漁獲率の年変化や努力量の変動の影響まで考慮できるようにプログラムが変更されることになった。また漁獲死亡率の定式化についても、これまでのものに加えて新たに3つのものが提案された。これらの決定に従って Haist がプログラムを修正し、未完成であっても1月中にプログラムを配布することになった。しかし実際どの程度次世代OMに取り込むかは次回のMPワークショップで話し合うことになっている。

4) 業界との懇談

最終日の午前中、日豪の業界に対して、Hilborn がMPについて説明を行った。両国の業界からは、雇用や操業準備の問題から、毎年 TAC が変動することは好まないという意見が出された。ただし日本側からはTACが増える分には問題がないことや、漁業者の感覚にあったMPの開発が重要だという主張がなされたのに対して、豪州側は TAC 増加分を将来にまわしてでも資源を長期的に安定させることが重要との認識を示された。またMPのインプットとして、日本側はなじみがあり

信頼性に自信のある CPUE データを使いたいと主張したが、豪州はそれ以外の指標も探る必要があると言及した。科学者からは MP 自身も定期的に見直す必要があることが指摘された。

（所感）今回の SAG は資源評価を行なわず、OM の開発という技術的な問題に集中したため、会期が予定より 1 日オーバーしたもののスムーズに進行したように思える。モデルの細部は MP 開発の経験のある Butterworth と Polacheck らが中心となって決められたが、OM の選択に関して、何か明確な客観的な基準を用いたわけでなく、あまりに非現実的なものだけ除いておこうという比較的ラフな観点から選択が行われた点が興味深かった。また効率を上げるため、話し合いの大部分が場外での小グループで行われたが、通訳なしでも議論に対応できるようなたくましい英語力の必要性も感じた。第 2 回ワークショップが開催される 2003 年 4 月までの今後半年は、いよいよ MP の開発が始まり、さらに新しい OM のテストも必要となるだろう。宿題は多いが、計画を立てて倒れない程度に頑張って仕事を進めなければならない。

(5) 科学委員会(SC)

〔開催日時及び場所：2002 年 9 月 9 日～11 日、於キャンベラ(オーストラリア)〕

〔参加者：辻、平松、高橋、伊藤、庄野、黒田（遠洋水研)、遠藤、西本、田口（水産庁)、三浦（日鰹連)〕

1) 会議進行:

Penny が独立議長を勤め、メンバー国以外に諮問グループ科学者が参加するなどの点は、これまでの科学委員会と同様であった。異なる点は、韓国、台湾も含めて 5 メンバー国（ただし台湾は拡大委員会のメンバーという条件付）として開催されたこと、インドネシアがオブザーバとして参加しかつ National Report 提出による会議への具体的参加をしたことである。会議は形式的に科学委員会が開かれいったん科学委員会を中断した後、台湾を加えて拡大科学委員会として進行し、拡大委員会でレポートを作成、それを再開された科学委員会で採択した。各国漁業のレビュー、科学調査計画の進捗、CCSBT 中央データベースシステムの構築、インドネシア漁獲量モニタリングなどが審議された。また、直接年齢査定ワークショップ、生態関連種会議、資源評価部会の報告書についても審議が行なわれた。日本以外の参加者は豪州(Findley, Polacheck, Gunn, Kolody 他)、ニュージーランド(Murray)、韓国(Moon)、台湾(Chang, Wang)、インドネシア（オブザーバ参加)、独立科学者（Parma, Ianelli, Pope, Hilborn)、議長（科学委員会は Penny、資源評価部会が Annala）であった。

2) 各国漁業のレビュー:

各国の漁業レビューについて質疑が行われた。日本から、韓国漁獲物の体長組成が日本よりも大きいことを質問したが、明確な回答はなかった。また韓国と台湾に対して航海の長期化によるデータ収集の遅れを解消する方法を質問したところ、台湾は 1996 年から週ごとの漁獲を報告するシステムを導入していること、今年からは 1 日ごとのデータも収集しているとした。韓国は将来的に RTMP タイプのデータ収集システムを導入したいとした。

台湾の Nominal CPUE が 1996 年から継続して上昇していることは、努力量の過小推定による人

為的な原因によることが台湾から説明があった。場外で台湾に聞いたところ、1996 年から導入した週報システムでは、ミナミマグロが漁獲された場合にその週における全ての日のミナミマグロ漁獲尾数、重量、操業位置を報告することとなっているが、実際には数日間の漁獲をまとめて 1 日分として報告してしまっているために、あたかも 1 回操業で漁獲されたようになってしまうとのことであった。この報告システムでは、釣鈎数が報告されていないことも問題であり、CPUE の計算には一律 3000 本を仮定しているとのことであった。2002 年からは 1 日ごとに報告するシステムを導入したので、問題は解決されるはずと説明があった。

会議 3 日目にインドネシアから漁業ペーパーが提出され、歓迎された。インドネシア代表は、CCSBT への加盟は分担金の負担を理由に困難としたが、今後も協力すると発言した。ペーパーに含まれている内容は日本の統計や CSIRO からの統計をそのまま示したものに過ぎなかった。

3) 科学調査計画(Scientific Research Program: SRP)の進捗:

SRP のミナミマグロ漁獲特性、CPUE モデリング、オブザーバ標準計画の作成、標識放流、その他の SRP について検討された。

漁獲特性においては、データが収集されていない項目、データが不足している項目、即時性について、事務局がまとめた資料に沿って関係国からの説明と検討が行なわれた。大きな進展はなかったが注目された点としては、豪州が自国のまき網について投棄がないと発言したこと、航空機からのスポッティングが資源評価に貢献しないとしたことであった。前者については場外及びその後の事実確認の結果、投棄魚も漁獲としてクォータ管理に含めているため通常漁獲として取扱っているという意味だとのことである。日本とは異なる取り扱いをしていることになり、今後注意が必要である。後者については日本から、加入量モニタリングで既に収集していることを指摘し、項目はそのまま残された。また、ニュージーランドは国内船では今年から個々の魚の体重データを収集せず、今後はオブザーバデータに依存する予定であることを発言し、これに対して日本は強い失望の念を表明した。科学委員会はニュージーランドに対して別のサイズデータ収集システムを開発するように要請した。台湾、韓国は、不足する項目については、今後開発する RTMP やオブザーバデータによって補完するとした。

CPUE モデリングについては、独立化学者 Pope を中心に小グループが持たれ、次回または 2 年後に資源評価が行なわれる場合に、どの CPUE シリーズを用いるかは各国次第だが、Nominal CPUE を共通の比較基準とするとの提案が出された。

オブザーバ標準計画の作成については、データ収集の必要性において各国で意見が異なる点が議論された。基本的に日本は少なくとも現状のオブザーバデータ収集の範囲を超えない枠組みとすること、その中でも可能な限り少ないデータを提出するようにする立場であった。これはオブザーバスタンダードがあくまでも最小限の基準であるとする原則にも沿うものである。一方、豪州、ニュージーは詳細なデータを収拾する立場を取り、特にミナミマグロ以外の全ての生物の情報を収集することにこだわる姿勢を見せた。議論の結果、オブザーバはミナミマグロ以外の魚種の情報も収集するが、種ごとの調査優先順位を決める必要があるとした。

これまでカバー率の定義があいまいであったが、小グループに独立科学者を加えて場外で検討し、Hilborn から可能な限り広範囲の船、時期、海域で同じカバー率が得られるようにするという

原則を説明した新しいパラが提案され、今後休会期間中に検討することとなった。カバー率の目標とする 10%に対して、台湾から再三にわたって実現が困難との発言があったが、議長があくまでも目標であって現実的には困難であると認識されていることを説明した。ただしいつもの会議の通り、豪州研究者（Polacheck）は標識放流で定量的な解析をするためには標識回収率を把握すること、すなわち少なくとも 10%のオブザーバカバー率が必要と繰り返した。

項目 8-12 について、豪州はマニュアルに含めるよう強硬に主張した。当局によるオブザーバシステムの管理･運用に関する項目は原則削除し、科学的なもののみをが抽出して含めることとした。

これまでのオブザーバデータを CCSBT 中央データベースに入れるのかについて、豪州、NZ は提供する用意がある旨を発言し、日本は他国のデータ収集･提出状況次第と回答した。体長データのような資源評価に関係するデータについては、データベースに取り込むこととなり、具体的な方法はデータベースマネージャーを中心として休会中に議論することとなった。

オブザーバ標準マニュアルは、事務局が今回の議論の結果を盛り込んで修正し、またメンバー国は 11 月末までにいくつかの問題点についてコメントをすることとなった。次回科学委員会での採択を目指すこととなった。

毎年のオブザーバ実施状況は National Report において報告することとなった。

標識放流については､2001 年の西オーストラリア州における放流結果が事務局から報告された。見つかった魚が少なくまた船の確保が遅れたために、予定した 1 万から 1.5 万尾に対して約 3000 尾しか放流できなかった。また豪州と日本からそれぞれ延縄船で漁獲された魚への標識放流パイロット計画の結果が報告された。豪州は回収した標識の報告率を把握することが不可欠として、再捕標識を回収する方法が議論となった。

その他の SRP であるアーカイバルタグ、加入量モニタリング調査、産卵場の資源指標の開発、海洋環境との関連については簡単な議論が行なわれたのみであった。

4) CCSBT 中央データベースシステムの構築

投棄魚ならびに探索日の定義や記録が各国・漁法で異なることが認識され、データベースマネージャーを中心として休会中に調べることとなった。データの守秘性については結論が出ずに、休会中に検討することとなった。

ミナミマグロのグローバル漁獲量の表に関して、まず日本から､「その他 1」に含まれる漁獲量は、台湾の 6-7 月によるものであり明らかに太平洋クロマグロのものであることを指摘したが、台湾が事情を分からなかったためにさらに検討することになった。台湾の 2000、2001 年の漁獲量は変更の可能性があり、韓国の近年の漁獲量は原魚重量か製品重量かが不明確であった。日本の漁獲量は 1991 年以降が暦年となっていない問題があった。これらは、過去の調査による死亡量と合わせて、可能であれば本会議までに修正することとなった。

事務局は、歴史的な漁獲データを、2003 年のデータ交換に反映させるために 2002 年 12 月末までに提出することを要請した。

5) インドネシア漁獲量のモニタリング

インドネシアにおける水揚げ量について、今回、日本は、現地視察の結果を元に日本の貿易統

計を基にして推定するほうがより正確であるとするペーパーを提出した。これに対し豪州は、カウンターコメントのペーパーをすぐさま提出する過敏な反応を示した。議論は豪州の水揚げモニター報告を含めたペーパーの内容には進まず、水揚げ量をレビューするためのワーキンググループを作成する件について行なわれた。豪州はIOTCで既にモニターが行なわれているとして議論をかわそうとしたが、日本から IOTC は多くの魚種に対応することから確実な調査は期待できず、CCSBTできちんと対応するよう主張した。ワーキンググループには少なくともメンバー国や科学委員会議長（Penny）、現在インドネシア漁獲量をモニターしているCSIRO、IOTC、RIMF（インドネシアの研究所）のメンバーを含むこととし、さらに加える候補が検討された。議長と事務局で本委員会に提出する付託事項案を作成され、本会議までに各国で検討することとした。2003年4月中旬に管理戦略ワークショップの直後にワークショップがもたれる予定となった。

6) 年齢査定ワークショップ

直接年齢査定ワークショップの結果が報告され、承認された。議長は今後の耳石採集計画を独立科学者に作成させたい意向であったが、日本は標本数は極めて少なく目的を限定しそれに見合った耳石採集計画にすることを主張した。次回の SAG で使用目的と耳石採集計画を各メンバーが提案することとなった。

また、直接年齢査定ワークショップで合意された通り、耳石薄切片の事務局への提供が場外で行なわれた。耳石薄切片60個体（日本20個体、NZ20個体を提出。これに豪州の研究所MAFRIにある20個体を加える）が集められた。これらの耳石を豪州、ＮＺ、日本、韓国、台湾の順に各国で体長等のデータを見ることなく年齢査定し、結果を2003年4月に事務局に提出することとなった。この実験は2002年6月の年齢査定ワークショップ前に第1回が行なわれたものであり、第2回目である今回はワークショップで作成した年輪の判断基準によって共通した年齢査定が行なえるかを確認するためのものである。

7) 資源評価部会関係

基本的には資源評価部会の結果報告を単に承認する形で進んだ。資源評価部会で残された課題は小グループでさらに検討された。これらは資源評価部会の報告書に含めた。

漁業による指標の選択は、日本のRTMP（全船に拡大された1995年以降）も含めること、航空機目視および標識放流再捕データも追加することとなった。

次年度の資源評価部会および科学委員会においてモデルに基づく資源評価を実施することの必要性について議論が行われた。資源評価実施の有無は本委員会の決定事項だが、仮に次年度に資源評価を実施する場合には管理戦略作成作業が大幅に遅れることとなる。代替案として資源評価実施の必要性を会議前に漁業による資源指標を検討して、資源状態の急激な変化の有無によって決める方法を提案することで合意した。これは今年度と同様の方法であり、会議参加者全体としては今年度と同様に管理戦略の完成に努力を傾注するべきだという雰囲気であった。

8) 生態関連種会議の報告

2001年10月に行なわれた第4回生態関連種会議（ERS）について審議された。議長が議事を急ぎコメントなしに終わる雰囲気であったが、NZが敢えて、現在のERSが付託事項をきちんと反映

していない可能性があると指摘した。そもそも ERS では、ミナミマグロ漁業によって影響を受ける生物（海鳥やサメ等）と、ミナミマグロの被食者・捕食者の 2 者について検討するよう付託されている。過去の ERS では前者の研究に終始していたが、前回の ERS では日本が後者に関するペーパーを提出した。NZ の意図は前者に限定しようとすることにあったと思われた。委員会に対して、付託事項の確認と会議をより長期間にする必要性の検討を勧告することとなった。

所感 1：SRP では、具体的に出てきたものに対して検討が行なわれる段階になったため、物事が進んでいる印象を受けた。ただし、資源評価で見られるような一致した意見に集約するための活発な議論は行なわれずに、言いっぱなしで終わった議論が随所に見られた。小グループや場外、休会期間中で議論をすることが多く、議長は少ない会議期間内での議事に苦心していた。台湾、韓国が参加したことから、日本 VS 豪州・NZ の勢力関係が変化すると思われるが、本会議においては両メンバー共に自国漁業の保身に精一杯であった。場外では日本の協力が必要だといいつつ、豪州にも同じことを言っていた。インドネシアが単に座っているだけのオブザーバの立場から、National Report を提出する CCSBT への具体的な貢献の姿勢を示したことは評価できよう。しかし、現在のインドネシアは CSIRO との結びつきが強く、懸案となっているインドネシア漁獲量が豪州よりのものとされる可能性があり、今後も注意が必要である。

所感 2：予算の都合で会期が 1 日削られたにも関わらず議題が盛りだくさんであったため、実質的な議論はほとんど行われないまま議事を消化した印象が残る。レポート作成まで含めて 3 日で会期を終了するためには、本委員会のように会議はあくまで各国の主張を公的に記録する場所として認識する必要があるが、参加者の側にも議長にもまだそういう認識はできていなかったように思う。多くの場で議長は小グループによる非公式議論へ切りかえようとしたが、同時通訳使用の状況では通訳に要する時間の節約にはならないことから、通常は主会議室で議事進行を行うよう要請した。ただし主会議室で非公式議論に切り替えた部分もあり、本来報告書には記載すべきでないこの部分の議論までが報告書に含まれてしまい、若干の混乱が生じた。豪の態度はむしろ裁判騒ぎ以前のかなり固執した立場に戻りつつあり、独立議長、諮問パネルからのコメントは比較的柔軟に対処するようだが、日本からのコメントに対してはまず反対という感じが目につく。インドネシアの漁獲量推定はかなりセンシティブな問題とみえ、あきれるほど過敏な反論を提示してきた。いつまでも独立議長、諮問パネルに頼っているわけにもいかず、このままでは今後の先行きが思いやられる。

(6) 第 9 回年次会合

〔開催日時及び場所：2002 年 10 月 15－18 日、於キャンベラ(オーストラリア)〕

〔参加者：辻（遠洋水研）；中前、前、遠藤、田口、西本、和沢（水産庁）、Butterworth（ケープタウン大）、石川、三浦、羽田、浜木（日鰹連）、檜垣、金沢（遠鰹協）、玉井、伊藤、増子（外務省）、藤田（通産省）、高（鹿児島大）〕

10 月 15-18 日、キャンベラの旧国会議事堂で第 9 回 CCSBT 年次会合とそのための拡大委員会が開催された。台湾の参加に伴い、拡大委員会で実質的なすべての議論を行い、それを年次会合本体で承認するという形で開催される最初の年次会合となった。議長はクインリバン漁業林業局長が

勤め、台湾、韓国を含む加盟 5 カ国の他、インドネシア、南アフリカからのオブザーバが出席した。会議の主な結果は以下の通りである。

科学委員会からは管理方策の策定作業が順調に進んでいるとの報告があり、2004 年までに作業を終了するためには、引き続き管理方策の策定作業に集中する必要があるとの勧告を受けて、2003 年の資源評価についても 2002 年と同様、まず資源量指数等で本格的な資源評価の必要性があるか否かを検討した上で、緊急に資源の再評価を行う必要がない限りは管理方策の策定作業に集中することが承認された。またインドネシアの漁獲量の推定方法を 1 年間かけてレビューすることが決まり、そのための付託事項が合意された。

科学調査計画（SRP）の内、延縄からの標識放流については日本、豪州に加え NZ からのパイロット調査の希望が出され、オーストラリア沿岸からの小型魚標識放流分と併せて 40 トンの SRP 調査枠が認められた。このうち日本の延縄からの標識放流に関わる部分は 10 トンである。またオーストラリア沿岸からの標識放流事業分については、2001/2002 年漁期はオーストラリア負担で実施したが、今後は加盟国全体の負担で実施することとなった。豪州は 2002 年の SRP 枠の売却利益を CCSBT へ還元し、他国も同様にするよう要求があったが、日本については国内規則上対応が不可能であることを説明した。以上の他、産卵場調査と幼魚加入量モニタリング調査に伴う漁獲死亡分として日本は 6.5 トンの RMA 枠を要求し認められた。

TAC および国別割当量については、非公式にかなりの時間を割いて協議が続けられた。2001 年漁獲量を基に全体の漁獲量の上限を設定するべきだとの認識はいずれの加盟国にもあるものの、TAC という言葉の意味や国別割当量に関する部分の記述で加盟国間に解釈や意図の微妙な違いがあり、疑心暗鬼の部分もあって最終的に全体枠についても国別割当量についても合意に至らなかった。

ERS(生態学的関連種)作業部会については、混獲問題をさらに徹底して協議していきたい豪･NZ と SBT 資源に影響を与える捕食者･餌生物の問題へも拡張していきたい日本との間でかみ合わない議論が行われた。しかし今後の会合の持ち方について小グループでの検討し、次回会合を 2003 年に開催しその際の議題案は ERSWG4 で作成されたものとすること、国別に全体的にまとめた報告書を提出すること、会合運営･国別報告書のフォーマット、提出文書交換の枠組みを事務局が中心となった閉会期間中に意見交換を行うことで合意した。

オブザーバとして出席したインドネシアは加盟意志はあるが経済的な制限要因のため、さしあたって協力的非加盟国として参加したいとの表明があったが、CCSBT 自体に“協力的非加盟国”というステータスが確立されていなちことから、次回会合に向けてその定義を決めるために検討することとなった。南アフリカは 300-400 トンの漁獲割当の下で加盟を希望した。豪州･NZ は南アの表明を強く支持したが、日本は漁獲実績のほとんどない状態で漁獲割当を認められないとの立場で真っ向から対立し、今後協力的非加盟国としての参加の可能性を探ることとなった。

TIS（貿易証明制度）に関して、豪州から現在の制度では貿易の対象にならない自国消費分や日本の漁獲情報を把握できないことから、CCAMLR のような漁獲証明スキームに変更するべきであるとの提案があり、NZ と韓国がこれに賛成したが日本は反対し、時間の制限もありこれ以上に議論は進まなかった。

非加盟国に対する行動計画として、非協力的非加盟国としてベリーズへの 2 回目の特定、セイ

シェルの1回目の特定については合意されたが、すでに2回目の特定を行ったホンジュラス、赤道ギニア、カンボジアについては、2001年以降ミナミマグロの輸出実績が認められないことから追加的な措置の導入は見送られた。

全体として盛りだくさんな議論が行われた割には、何一つ実質的な合意が得られずに終わった会合である。加盟国間の対立構造が再び極めて明確に見られるようになっており、すべての議論が豪州·NZに対して日本が対立するという構図になっている。韓国が自国の割当量に余裕があるせいか、漁業国としてよりも豪州·NZ寄りの立場をとることが多くなっている。

3. 中西部太平洋(SPC等)

中西部太平洋におけるまぐろ類資源管理条約（WCPFC）が最終的な設立段階にあるが、我が国は本条約の一部について受け入れ難い部分があるとして他の国々に理解を求めてきた。その一環として本条約下で持たれる科学者委員会の前身であるSCTBへの参加を2001年から見送ってきた。資源評価などの研究協力は継続しており、このことによる影響を最小にするよう努めている。2002年の第15回SCTBの詳細は不明であるが、その報告や主な提出論文は公開されており、魚種別の国際資源の現況（詳細版）では詳しい説明を加えている。ここでは第15回SCTBについて報告書から簡単に内容を紹介し、日本が久しぶりに参加した第2回設立準備委員会の報告を行う。

(1) 第15回SCTB

〔開催日時及び場所：2002年7月22日～27日、ホノルル〕

〔参加者：我が国不参加〕

会議はハワイ大学の表層漁業研究プログラム（PFRP）がホストして議長（Thoulagu、ミクロネシア）のもと25にも及ぶ国と地域が参加した.会議は、8つの作業部会（統計、漁獲技術、手法及び魚種別グループ）に分かれて報告、討議が行われた。漁業の概要紹介では2001年の総漁獲量が191万トンで1998年に次ぐ2番目の漁獲であったこと、カツオが121万トンと大部分を占めること、ついでキハダ48万トン、メバチ·ビンナガ各12万トンであったと報告された。

統計作業部会ではインドネシア、フィリピン及びベトナムの漁獲統計収集状況があまり進んでいないことに懸念が示され、まき網による正確な魚種別統計の収集方法やオブザーバー調査方法の統一等が協議された。手法に関する作業部会では、統合モデルであるMultifan-CLやA-SCALAの妥当性検討や改善方法についての論議がなされた。漁獲技術作業部会では特にまき網におけるFADの利用状況やそれによる効率化の推定における問題点が話し合われた。資源別の状況は各魚種別作業部会で検討され、科学的な勧告が採択された。

(2) 第3回WCPFC準備会合

〔開催日時及び場所：2002年11月18日～22日、マニラ〕

〔参加者：中前、後藤、宮原、香川、松田、槇(水産庁)、伊藤(外務省)、石川、中村、硲（日鰹連)、守屋（全近かつ協)、島、佐藤(海まき協)、魚住(遠水研)〕

我が国は、2001年以降開催されてきた中西部太平洋まぐろ条約(WCPFC)の準備会議には、条約そのものに問題があり、それらの問題が、議題に取り上げられていないことなどを理由に参加を拒

んできた。しかし、条約水域での EU をはじめとした国々の漁獲量の増大、IUU 漁業の活発化などが進み、その結果として、メバチ資源などをはじめとしたマグロ類資源の状態の悪化が顕著となってきた。このような状況を考慮し、このような緊迫した問題への対応に関して関係国へ呼びかけること、条約に関するわが国の懸念を改めて提起すること、条約の運用などに関して実質的な改善を図ることなどを目的として、第 3 回準備会合への参加を決定した。会議場及びその間の非公式協議などを通じ、幅広い議論が行われた。その結果、IUU 漁業の廃絶と漁獲努力量の抑制に関する日本提案の決議が全体会議で採択された。

また、北緯 20 度以北の資源を管理する「北委員会」については、その構成を北太平洋関係国（沿岸国及び漁業国）のみとすることや北委員会の意思決定方式をコンセンサスとすること、本委員会での北委員会の決定の差し戻し条件など、日本提案が今後とも協議されることとなった。更に、本条約の事務局をミクロネシアに置くことが決定された。

準備会合は、全体会議のほかに、3 つの作業部会で構成されている。第 1 作業部会は、組織構成及び予算関連を議論し、第 2 作業部会は、科学委員会関連、そして、第 3 作業部会は、臨検・オブザーバーに関する議論をすることになっている。各作業部会とも、今回の会合で具体的な決定が行われたということは無く、問題点のレビューが中心となっていた。特に第 3 作業部会は、今回が第 1 回目ということもあり、議題にすべき項目を整理するにとどまった。第 1 作業部会も、予算の見積もりに関する協議が行われたが、予算規模の決定にまではいたらなかった。以下第 2 作業部会関連の内容を示す。

第 2 作業部会では、前回の会合で、資源管理・資源評価に必要なデータに関する協議及び暫定的な主要資源（カツオ、メバチ、キハダ、南太平洋ビンナガ）に関する資源の現状把握など専門的な内容を議論するために、科学者で構成された「Scientific Coordinating Group(SCG)」と呼ばれる下部組織を設立した。今回の会合では、本年夏、SCTB 会議の後にもたれた SCG 会合の結果についての報告が行われた。SCG 会合では、主として、準備会合へ報告する資源の現状に関するレポートの形式及び内容に関する議論が中心であった。第 2 作業部会では、この資源の現状レポートに関する協議が行われた。その結果、レポートには、より詳細な資源評価結果（不確実性や資源評価結果の概括を示す図表の挿入など）を加えるなどの改善が求められた。資源の現状そのものについては、第 15 回 SCTB 会合の結果そのものがダイジェストされている。

第 2 作業部会では、科学委員会と親委員会及び事務局などの関係が議論されたが、データの収集やデータベースの維持管理、資源評価の具体的な作業を事務局及び科学委員会の外で行う可能性を強く残した。しかし、どの程度を外部組織にゆだねられるかは、委員会の予算規模に大きく左右されるため、可能性を示したにとどまった。この外部組織については、具体的な議論は無かったが、SPC などの既存の機関への依託を考えている可能性が極めて高い。また、北委員会については、まったく議論が行われていないが、北の資源の資源評価を行っている既存の組織である「ISC」を認識させる努力が今後必要となろう。

最後に資源評価・管理に必要なデータの収集に関する包括的な報告書が、委託先の調査会社から報告された。しかし、今回の作業部会では、この報告の具体的な議論は行わず、次回の SCG 会合で議論することとなった。

このように、第 2 作業部会では、専門的な内容はほとんど議論せず、専門的な議論は、SCG 会合

に全て下ろしてゆくということとなったため、SCG という組織を当分継続することが決定された。そのことに伴って、暫定的に SCG の議長を第 2 作業部会の議長がかねていたことを解消し、新たに SCG 会合の議長を選出することになった。その結果、SCG 議長として、新たに遠水研の近海かつお・まぐろ資源部魚住が議長として選出された。次回 SCG 合は、第 16 回 SCTB 会合の直後に開催され、主要資源の現状の再レビューとレポートの作成、そして、資源評価・管理に必要なデータの特定とデータベース化などに関する具体的な議論が行われることになる。

(3) SPC における Multifan-CL 打ち合わせ

〔開催日時及び場所：2002 年 10 月 30 日～11 月 3 日、ヌーメア〕

〔参加者：宮部、竹内、黒田（遠洋水研）〕

上記打ち合わせをヌーメアの SPC 本部において行った。参加者は日本からの 3 名と SPC の J. Hampton および米 NMFS ホノルル研究所の P. Kleiber である。まず、今年の 8 月にホノルルで開催された第 15 回 SCTB に提出された中西部太平洋のメバチ、キハダ、カツオに適用された結果報告について手法の改善点と結果概要の報告を受け、質疑を行った。

Multifan-CL に関連して、IATTC において 10 月はじめに A-SCALA の出力に含めるべきである Diagnostics についての作業部会が開催された結果について紹介を受けた。当方は ICCAT 等もあって参加していないが、Multifan-CL でも同様な Diagnostics が必要とされることから今後竹内もできるだけ議論に参加していくこととなった。なお、Kleiber の SPC 訪問（2 ヶ月程度）も主にその中身についての検討が主目的であるとのことであった。

1) 手法の改善点

①管理基準値（BMSY, FMSY）を基にした結果の組み込み、②体重組成の利用（体長-体重変換式、サンプルサイズの扱いは体長と別に実際のサンプル数を使用）、③その他の現在開発中のオプション（Catchability、季節的時間的移動パラメータの組み込み）

2) 中西部太平洋メバチ

サンゴ海でのオーストラリアはえなわ漁業における標識再捕が継続して得られているために標識データに対するモデルのフィッティングが悪くなっている点を改善するため、この水域を新たに追加して合計５つの海区とした。推定されたＭは中小型魚では年率 0.4～0.5 で成熟後 0.8 弱まで増加。加入は変動はあるものの特に傾向は認められないこと、資源は初期資源の 5 分の 1（総量）または 3 分の 1（親魚量）低下したに過ぎず、BMSY や FMSY からはかなり離れた安全なレベルにあることが示された。

これに対し、当方からはＭの値が過去の推定値から見てもかなり変化していること、今回特に小型魚で低くなったことは資源の診断に大きく影響すること、漁業があまりない北太平洋や南太平洋での資源量がかなり多くかつあまり減少していないことなどの問題点を提起した。

3) 中西部太平洋キハダ

メバチと同様な海区変更を行った。Ｍの推定値もメバチと同様であったがやや高い値を示した（小型魚 0.5～1.0、大型魚 1.2～1.8）。加入は 1990 年代の初めまでゆるやかに増加、その後やや

減少。資源は加入と同じ傾向を示し、1993 年頃にピークに達した。海区別では熱帯域で近年減少傾向にあり、漁獲の影響により資源の約半分を漁獲。移動がそれほどないためローカルな資源減少がある可能性がある。しかしながら、B_{MSY} や F_{MSY} からはかなり離れた安全なレベルにあることが示された。

これに対し、当方からはMの値が過去の推定値から見てもかなり変化していること、今回特に小型魚で低くなったことは資源の診断に大きく影響すること、漁業があまりない北太平洋や南太平洋での資源量がかなり多くかつかなり増加していることなどの問題点を提起した。この点に関して、漁獲物の小型化の可能性や漁業の質的変化がある可能性があるので特に北太平洋のデータを詳細に検討すべきとした。

その後、最新の実行用プログラム、結果表示 Java ソフトを受領し、各自自分の PC にインストールした。

4) 今後の作業予定

1. キハダについては 1952-1961 年のデータを加えていくこと。そして、メバチについても我々の体長データが準備出来次第、同様の処理を行う。

2. 北太平洋の漁獲データ、体長データの詳細検討

3. これまで体長組成のみ提供してきたが（体重から変換して)、これをオリジナルのユニットで提供する（体長および体重)。

4. 来年のＳＣＴＢに提出する結果作成時に、できれば遠洋水研から誰か（竹内）SPC を来訪して研究過程に参画する。

5. ミナミマグロへの適用を検討する。

5) 他の検討事項

①メバチ・キハダの遊泳生態調査打ち合わせ（アーカイバル・ポップアップタグ、照洋丸調査に SPC 職員参加)、②来年 4 月に日本で開催される Habitat model ワークショップへの SPC 参加、③ICCAT のメバチ研究計画シンポジウムとそれに併せて開催する世界メバチ研究会議（仮称)、についても意見を交換した。

4. 全米熱帯まぐろ委員会(IATTC)

(1) 第3回科学レビュー会合

〔開催日時及び場所：2002 年 5 月 6 日～8 日、ラホヤ〕

〔参加者：宮部、小倉（遠洋水研)、三宅（日鰹連)〕

5月6日から 8 日にかけて、資源評価のレビューを目的としたＩＡＴＴＣの第３回科学レビュー会合が事務局で開催された。我が国から上記の３名が出席した。他にメキシコ、米 NMFS、エクアドル、オブザーバーとして EU フランス、EU スペイン)、ペルー、台湾、Billfish Foundation、から参加があった。

議事は事務局長の Allen が議長を務めて進行し、最初に 2001 年の表層漁業、続いて漁獲物体長

サンプリング、魚種別評価結果（キハダ、マカジキ、メバチ、カツオ）、A-SCALA モデルの問題点及び改善点、生態系モデルの順序で研究内容の発表と質疑を行ない、最後に研究内容への勧告・改善点及び資源保存措置に関する科学的勧告内容について議論を行った。クロマグロ、ビンナガ、メカジキ、クロカジキについては特に発表、議論はなかった。以下は発表内容と論議の要点である。

1) 漁業、資源評価および手法

①［2001 年の漁業］

2001 年における表層漁業の船隊は、まき網 203 隻、竿釣り 11 隻で竿釣りは 1990 年代後半の増加傾向が止まったが 1993 年の最近の最低隻数（152）よりかなり増加している。竿釣りは全体的に減少傾向にあり、1994～1998 年にかけてやや増加したが再度減少し過去最低となった。まき網ではエクアドルが最大で僅差でメキシコ、その 3 分の 2 でベネズエラ、更にその 4 分の 1 でスペイン、以下パナマ、バヌアツ、グアテマラ、コロンビア、米と続く。竿釣りはメキシコがほとんどを占める。

投棄を含む漁獲量はキハダが過去最高の 40.2 万トン、カツオが 15.8 万トン（前年より 8 万トン減）、メバチ 4.5 万トン（前年より 3 万トン減）、クロマグロ 1,200 トン（前年より 3,000 トン減）であった。

はえなわ漁業の主要な漁獲物であるメバチでは 1991 年以降減少を続けて最盛期の 3 分の 1 程度まで減少している一方、FADs 操業によるまき網による小型魚漁獲が急増した（図 60）。

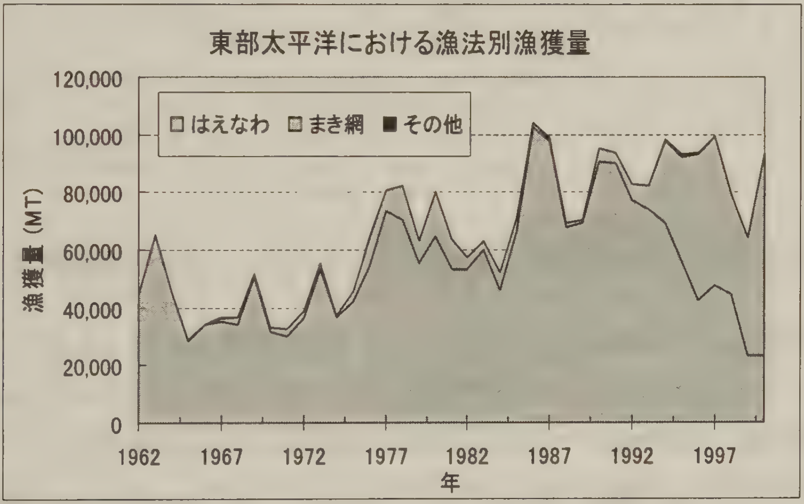


図 60．東部太平洋メバチの漁法別漁獲量

②［キハダの資源評価］

解析において昨年と異なっている点は、1）解析開始年を 1981 年から 1975 年へと変更したこと、2）資源と環境データの対応をアセスメントモデルの外で検討したこと、3）はえなわの CPUE をＳＰＣらが行った Habitat モデルから与えたこと、4）四半期齢別平均体長の分散に Wild(1986) の耳石日輪の読み取り結果を引用したこと（前回は推定）、5）q に及ぼす環境の影響を組み込むことをやめたこと、である。1）についてはキハダの資源変動が 1984 年以前と以降が低資源量と高資源量の

２つの regime にあることがおよそ判明しているため、それをカバーするためである。2)は解析開始年を過去に戻したことから、その部分の海洋環境データが利用できないためである。4)はより現実的なデータを用いたためで、5)ははえなわの北緯 10 度以南においては表面水温との関係が確認されたもののそれほど強い影響ではないことによる。ベースケースの計算では昨年同様親子関係は組み込まれていない。

結果は図 61に示される通り、推定された加入は季節的にも年によっても変動し、1983 年以降増加し、1986-87、1996、1998-2000 年が高く、1998 年が最高である。変動の大きさはあまり大きくなく、年で見ると 4 倍以下である。加入の信頼限界幅は比較的低く、CV は約 0.2 である。資源量は 1984 年以前とそれ以降の 2 つの regime を明確に示し、最近の加入が高いことを反映して 2001 年に過去最高値(68 万トン)を記録したが、2002 年にはやや減少している（54 万トン)。産卵親魚量比（SBR；漁獲がない場合の平均加入時における親魚量との比）は、1985 年以降 MSY 時の 0.36 を越え、2001 年に最高値に達している。

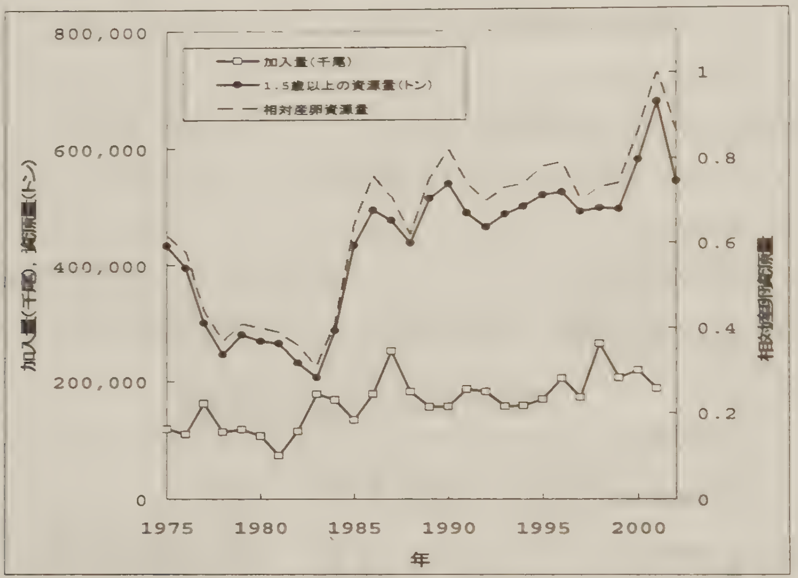


図 61. 東部太平洋キハダの加入量、資源量（1.5 歳以上)、相対産卵資源量の年変動

2002 年初めの資源量（Ｓ）はＳ$_{AMSY}$を超えており、漁獲量も MSY を与えるレベルを超えている。しかし、現在のＦはＦ$_{AMSY}$より低い。将来予測によれば SBR は減少するものの SBR$_{AMSY}$より高い。また、まき網の努力量が 25%増加しても、はえなわの漁獲量は今後増加する。

Sensitivity ととして親子関係（Beverton & Holts モデル、steepness=0.75）が組み込まれた場合、加入や資源量には差はないものの、SBR が減少しかつ SBR$_{AMSY}$が増加し、全体的に悲観的な結果となった。

③［メバチの資源評価]

昨年と同様に 1980 年 7 月以降について解析が行なわれた。解析に用いられたデータはほぼ全てアップデートされた。解析方法には次の変更点がある。1)成長の推定（Suda and Kume 1967 の成長式を prior とし、2～11齢を推定)、2)四半期齢別体長の分散に中西部太平洋の耳石データの結果を利用、3)親子関係なしをベースケースとし、4)はえなわの CPUE はＳＰＣらの研究による Habitat モデルを使用（Tree モデルから変更)。

推定された加入は、1982、83、87、92～97 年が高く、特に 97 年が平均値の 2.5 倍程度に達する高い加入が見られる。一方、1998 年以降低くなっており、1999～2000 年は過去最低である（1997 年の 6 分の 1）。図 62に見られるように、総資源量は 1985～1986 年に高くその後やや減少したが、1990 年代の終わりから 2000 年（43 万トン）にかけて高くなり、その後急激に減少している（2002 年初期 23 万トン）。産卵資源量もほぼ同じ傾向を示し、2002 年初期には過去最低の 12 万トンに減少。SBR は高く 0.6 以上を維持していたが、2001 年には SBR_{AMSY}（0.38）よりはるかに低い 0.3 以下の過去最低値に減少している。これら資源推定値の信頼限界はキハダ（0.2）に比較してかなり広く、加入の場合で CV が 0.44 である。この推定精度の差は、メバチが 1993 年以前に表層漁業でほとんど漁獲されていないことに主として起因する。

図 62. 東部太平洋メバチの資源量、産卵資源量指数の経年変化（上図：1 歳以上の資源量、下図:産卵資源量指数）

AMSY は 7 万トン、B_{AMSY} は 21 万トン、2002 年の資源量は B_{AMSY} に比べて 10%高く、漁獲量は AMSY を与える量を 11%越えている。現在の努力量は AMSY を与えるレベルより低い（80%）。今後資源は直前の低い加入量により、多少の漁獲制限を行っても更に資源は減少する。平均的な加入が続けば今後 2005 年には SBR が AMSY を与えるレベルに回復するものと予測される。

将来予測では、はえなわ漁業の漁獲に及ぼす表層漁業の影響がやや大きく、具体的には表層漁業の努力量が 25%減少した場合、2006 年のはえなわ漁獲量が 12%増加し、25%増の場合には 14%減少することが示された。

Sensitivity テストでは、1)親子関係の導入（steepness=0.75）、2)SPC 推定による韓国漁獲量を用いた場合、3)近年のまき網 FADS 操業による F の増加が今後も続いた場合、の 3 つが検討された。1)はほとんどベースケースと差がなく、2)は資源量と加入他 AMSY も高くなった。3)では AMSY が低くなり、資源量等の指標値も低くなってより悲観的な結果となった（$F=F_{AMSY}$）。

④［予防的措置の適用］

メバチの資源評価説明に関して、Deriso から IATTC で考慮可能な基準値について簡単な説明があった。これは FMSY 及び観測済み最低産卵親魚量を限界基準値とし、メジアン F_{MSY} 及び AMSY 時

における産卵親魚量を目標基準値とするものである。特に強い意見はなかったが、IATTC の新目標値が決まっていないこと、予防的措置の適用に関する科学的助言には行政官からの特に何を目的にするのかを明確にしてもらう必要があること、それに応じて行政官にも学んでもらう必要があること、等が表明された。

⑤［カツオの資源評価］

カツオの資源評価には昨年同様 A-SCALA が適用され、解析の開始年は 1975 年に遡り、2001 年までのデータが用いられた。データの更新以外に、成長推定に Bayliff(1988)による標識データを用いた成長式（30cm を 9 ヶ月とする）を prior として用いた点が変更された。加入と環境データの関係も検討した。（キハダ・メバチと異なり季節として月を用いる、表層漁業のみを対象にする（竿釣りはまき網のイルカ付き操業と込みにして扱う）、成熟は 16 ヶ月目＝４７ｃｍ程度で性比は１：１、西部太平洋の標識データから推定されたＭに比べて若齢をやや低く、高齢でのＭの増大も控えたＭを与える、等は昨年同様）。

昨年は初期資源の計算に用いられるＦについて２つのケースで計算を行ったが、本年は異なったパラメータ下で２つの極小値が観測されたため、その両方の結果が提示された。両者の差は基本的には選択性曲線の差であり、一方は単調増加型で大型魚に対して選択性が減少しない（＝大型魚は獲り尽くされ Exploitation Rate は高く、Biomass は小さくなる）ものと、ドーム型で中間の年令における選択性が高く大型魚の選択性が低い（漁業対象とならない）ものであった。それらの結果は２つのケースで推定値の絶対値は異なるものの、傾向には大きな差はみられなかった。

推定された加入は、いずれのケースでも 1998 年・1999 年ころに非常に高く（瞬間的に平均の 30 倍（①単調増加型選択性曲線を仮定した場合）、14 倍（②ドーム型の場合））、1983 年後半と 1995 年にも高い値が示された。なお、加入と環境指標（表面水温、南方振動指数）には関連は認められなかった。資源量は 1998 年後半から 1999 年にかけて増大し、①のケースで最大 300 万トン、②で最大 140 万トンとなった（なお、昨年の解析による資源量は最大で 500 万・2500 万トン）。資源量の変化は加入の大きさに大きく依存していることが示された（1998・1999 年ころの高い加入で資源量と漁獲は増大したが、2000 年以降減少した）。自然死亡と成長量から算出された cohort の最大資源量を示す魚体サイズ（重量）は、カツオの場合漁業加入以前の小型魚となり、成長乱獲にはならないとされた（これらは成長・M の設定で大きく変化するであろう）。

昨年とほぼ同様のモデル（データは更新）で、資源量（絶対量）、漁獲資源量の絶対値が大きく変動し（昨年は非常に小さく、本年はＭと等しいかそれより小さい、資源量の経年変化傾向も変化）、解析はいまだ予備的なもの（またはデータの吟味が不十分）であることが指摘された。

⑥［マカジキの資源評価］

本種に関しては、特に今回資源評価が行われた訳ではなく、過去の解析をレビューしたものである。本種について IATTC では、日本のはえなわデータを基に Habitat モデルから得られた CPUE と枝縄情報を組み込んだ GLM 標準化による CPUE の検討、これを用いた Delay-Difference Method を適用したアセスメント結果を示し、資源は以前は乱獲状態にあったが、近年はえなわの努力量減少による漁獲減からほぼＭＳＹ状態にまで回復しているとした。得られたＡＭＳＹは約 4,500 トンで、これは 1998-2000 年の年間漁獲量約 2,000 トンの２倍に相当する。その後も努力量は低

下または少なくとも増加してはいないと考えられることから、資源は良好な状態に戻りつつあるとされた。しかしながら、資源構造が明確でないこと（太平洋に 3 系群、東部太平洋には南北 2 系群の可能性あり）から、この結果に疑問ありとする意見も出され、ＩＡＴＴＣのスタッフもこれを認めた。また、Habitat モデルで用いられた本種の遊泳水深の期待値を含む CPUE 計算の詳細を提示してほしいとの意見もあった。

⑦［他魚種の資源評価］

他の魚種（クロマグロ、クロカジキ、ビンナガ等）については、今回特に資源評価を行っていない。特にクロマグロは ISC で、ビンナガは北太平洋については北太平洋ビンナガ研究集会で、南太平洋資源は SCTB において共同で評価が行われているため、それらの活動結果をレビューし、漁獲量をモニターしたに過ぎない。特に発表や質疑はなかった。

⑧［A - SCALA モデルの問題点、特に体長組成の likelihood 計算におけるゼロ観測値の問題］

この問題はA－SCALAモデルだけでなく同じlikelihoodを用いるMultifan-CLにも共通である。計算式に体長階級値がゼロの場合にモデルのロバスト性を高めるために、小さな定数（0.01）を加えているが、特に表層漁業では小型魚しか漁獲されないため各体長階級における平均残差が負の値になる傾向が強く、残差の正規性が保たれていないことが説明された。また、この問題を検討するにあたって、単純に各階級の体長測定数を 10 倍、100 倍して検討した結果、はえなわ漁業の体長データは他の漁業に比べて変動が小さいこと（モデルが規定する変動より小さい）、が示された。この点についてモデルを改善する必要があるとされた。

⑨ ［生態系モデリング］

昨年紹介されたEcopath-Ecosimによる東部太平洋沖合域を想定した生態系モデルを用いた検討結果が紹介された。モデルを、キハダ･メバチ資源の経年変化にフィットさせて調整されたが、示された図では他の魚種（カツオ・カジキ類・カマスサワラ等）の変動パターンにはうまくフィットしていなかった。（1910 年から 1961 年までは漁業が無く、表面水温偏差の経年変化により規定される状態で資源量を高いレベルで平衡状態になるようシミュレートした生態系を初期状態とし、資源評価のために計算（A-SCALA）されたキハダ・メバチの 1975 年から 1998 年の資源量と平均漁獲死亡率に計算結果がフィットするよう調整された。）

生態系の要素のひとつとしての漁業の栄養段階が計算された。これらは年毎の漁獲物サイズと種組成に影響される。はえなわが最も栄養段階が高く、次いでイルカ付操業であった。1993 年から 2001 年についてこれらの経年変化を計算し、若干の変動が示されたが、漁業の栄養段階が変化することの意味は不明である。高次捕食者を漁業で利用することは生態系のトップダウンコントロールにつながることが予想された。これらは、生態系における漁業の効果を評価する方法のひとつとも考えられる。

2) 資源評価の要約と科学的勧告

① 一般的な勧告

昨年に引き続き、A-SCALA モデル計算の詳細（(ローカルな極小値ではなくグローバルなものであることを保証するもの、例えばレスポンスサーフェス及びパラメータの相関表）に関する情報

提供の必要性が再度示され、昨年米国科学者から提出された9つの項目について再検討した。このうち、一部は既に対応が行われているが、これらの要求量は膨大であり全てに対応することは難しいことが表明された。外部科学者からは全てを報告書にする必要はなく、電子ファイルでも可であるとした。当方から必要ならどのようなものを提供していくか検討する場を設ける必要があるのではないかと提案した。この他、生態系アプローチ、予防的措置に関しても一般的な勧告がされたが、特段報告すべきものはなかった。

② 魚種別勧告

メバチ：キハダと異なって、本種を巡る漁業特に表層漁業は93年以降に漁獲を開始したに過ぎず、加入がダイナミックに変化しているため、資源状態における不確実性が高いという結論であった。しかし、1998年から継続して加入が大きく減少し、2001年には産卵資源量も急減して過去最低（1981年以降）にあり、今後も数年それが継続すると予測されることから、何らかの規制が必要ではないかとの認識で一致した。今回は事務局がその案を提示し、まき網による小型魚漁獲の制限を行うべきとの文章が作成された。議論の中で、まき網漁業による小型メバチの混獲量が多い水域、時期、総漁獲量の分布等の情報が示された。これによると小型魚は割合的にはフレンチポリネシア付近で多いものの、努力量が少なく実質的な効果がないこと、メバチ漁獲が9月以降に多いこと、が示された。これらから、FADS漁業を西経95度以西の水域で3ヶ月程度禁止する案が出された。しかしながら、これの実行可能性に対し、EUの科学者は疑問を呈した。また、まき網だけの規制を行うことに不満を表明し、はえなわ漁業も親魚資源の保護を行う必要があるのではないかとしたが、親子関係は明確に認められないことから加入乱獲は有り得ないこと、問題は成長乱獲（Y/R）にあるので小型魚規制を行うのが順当であると反論したところ事務局も同調した。

キハダ：資源的に問題はないことで認識が一致し、昨年と同程度のクォータを提示する用意があることが事務局長から紹介された。メキシコの科学者からは、投棄が無駄であるから削減すべきと主張したが、その問題は資源状態と関係ないことから、この場に含めることはそぐわないとされた。

(2) 第69回年次会議

〔開催日時及び場所：2002年 6月26 日～28日、マンサニヨ（メキシコ)〕

〔参加者：長畠、福田、福井（水産庁)、鈴木（遠洋水研)、西出（外務省漁業室)、尾崎、三宅、益子（日鰹連)、東、柴（遠カツ協)〕

上記会議には米国、日本、メキシコ、ベネゼーラ、コスタリカ、パナマ、エクアドル、エルサルバドル、フランス、EU, スペイン、ペルー、コロンビア、WWF等が出席した。今会議からチリが新加盟国となり、出席。会議の要約は次の通り。

2002年には（第1四半期)、1999年以来みられなかった40－60cmの個体の漁獲があった。これまでは、体長の大型化で、まき網によるメバチの2000年漁獲は約8万トン（投棄を含め）と大幅に増加しが、2001年には、1997年の卓越年級群がまき網漁業の対象から外れかけたことなどもあり、まき網による漁獲が2000年の半分以下で推移している。しかしながら、ＣＹＲＡの沖合でＦＡＤによるメバチの漁獲が増加していることもあり、漁業の実態の把握に注意を要する。また、

今次会合には、台湾のＩＡＴＴＣにおけるSTATUS問題で、台湾、中国、が出席し、韓国もWCPOFCがらみでIATTCを重視し、これら3ヶ国が本国から参加者を送った。

1) 漁業規制

科学委員会の報告は、Chaiman's Reportという訳の分からないReportとして、本会議に提出された。内容は科学委員会の報告と大差は無い(この報告が科学委員会のReview報告書のRevisedとなっているのでこれがFinal Reportということだろう：別添参照)。事務局の第1次提案は、FADによる小型メバチの規制(60cm以下の個体の漁獲が6000MTになった時点でFAD操業禁止)と、全ての漁業で、メバチ、キハダ、カツオを含む全てのまぐろ類魚種で、12月の1ヶ月を全面禁漁とするという物であったが、最終的には、小型魚規制が落ちて、全面禁漁をするのは、まき網のみということで参加国は合意した。科学委員会及びChairman's Reportにも強調されていたメバチの小型魚規制がなくなったのは、事務局長の怠慢と非難されてもしかたがない。

ちなみに、魚種別資源評価Reportで、メバチ、キハダともに、新たに親魚にあたえる小型魚と大型魚の漁獲の影響という新たな項目が加わり、小型魚漁獲の影響ほうが大変大きいとされている。その他の科学報告書の主な変更点として、マカジキの北の資源でB ratioが0.2となっていたのが、0.5であること（F Ratioは1以下)、メバチで近年の漁獲効率が引き続き増加した場合の計算結果（MSYは5.9万トン）も付け加えられた。

2) 混獲関係

引き続き海亀の混獲が大きな問題となっているが、今次会合では具体的な論議はまき網で混獲されるカメ類のReleaseについて若干の修正があった程度。しかしながら、オサガメをめぐる問題には最大の注意が必要で、最新情報などの収集に努めることが肝要。今回、日本のはえ縄用のカメRelease ManualをSpainの研究者に求めに応じて手渡しておいた。

3) その他

Capacity Controlについてまき網で削減に向けた動きが具体化し、メバチの統計証明制度についても、IATTC水域での適用に向けて進展があった。

5. インド洋まぐろ委員会(IOTC)

(1) 第4回熱帯性まぐろ作業部会(Method作業部会を含む)

〔開催日時及び場所：2002年 6月3日～11日、上海水産大学〕

〔参加者：(遠洋水研：西田、岡本、庄野)〕

標記会合が、平成14年6月3日（月）-11日（火)、中国上海市の上海水産大学で開催された。参加者は、フランス(6)、スペイン(5)、台湾(4)、日本(3)（遠洋水産研究所より西田、岡本、庄野)、中国(3＋オブザーバー多数)、インド(3)、豪州(2)、英国(2)、タイ(2)、セーシェル(2)、イラン(1)、マレーシア(1)、米国(1)、IOTC事務局(4)の計39名。本熱帯作業部会のメインテーマは、キハダ資源評価で議長はKirkwood（英国)。標識作業部会の議長はFonteneau（フランス)。尚、Method作業部会は昨年まで独立した作業部会であったが、今回より今後熱帯まぐろ作業部会の一

部として取り扱われることになった。議長はKirkwood（英国）が兼任。

1) 熱帯性まぐろ類の統計データおよび各国からの漁獲情報収集状況の概説（議題1）

① IOTC 事務局によるインドネシアまぐろ漁業統計の算定（関連するドキュメントのドキュメント番号 WPTT02-02, 03、以下同様）

1992 年以来、インドネシアの漁獲データが IOTC（1998 年以前は IPTP）に報告されていない。そこで、過去の漁獲データおよび CSIRO による近年のポートサンプリングデータをもとに、IOTC 事務局が 1992 年以降の各種漁業の漁獲量を推定している。1993 年には 478 隻を数えた NEI はえ縄船も規制強化により、1999 年以降はほぼ皆無となり、代わってインドネシア船籍のはえ縄船が急増し、1999 年以降には 1,000 隻以上に達している。また、インドネシアで操業を行うはえ縄船数に占めるインドネシア船籍の隻数は 1990 年当初には約 30%であったが、その後急激な増加を示し、1998 年以降はほぼ 100%となった。2000 年におけるインドネシア船籍はえ縄船による漁獲量は、ビンナガ 688t、メバチ 12,284t、キハダ 16,823t、ミナミマグロ 1,259t と推定された。

② まき網

(A) フランス（WPTT02-04）

最近 5 年における操業状況に大きな変化はなく、操業隻数 15～19 隻、標準化した年間努力量およそ 4,000 日から 4,600 日である。2001 年の魚種ごとの漁獲量を全漁獲量（付き物；素群れ）であらわすと、キハダ 34,947(10,219 ; 24,278)t、カツオ 35,857(29,362 ; 6,496)t、メバチ 5,555(4,153 ; 1,402)t であった。

(B) スペイン（WPTT02-06）

近年の操業隻数は 17～20 隻、標準化した年間努力量およそ 5,000 日から 6,000 日である。2001 年の魚種ごとの漁獲量は全漁獲量(付き物;素群れ)であらわすと、キハダ 47,571(18,860;28,712)t、カツオ 68,346(56,964 ; 11,382)t、メバチ 7,930(6,404 ; 1,526)t であった。

(C) 標準化（WPTT02-26, 27）

スペインまき網 CPUE および努力量について GLM を用いた標準化が紹介された。

※これまでのまき網 CPUE の標準化とほぼ同様の内容で、本当に標準化された CPUE（論文では relative CPUE が推定されている）が得られているのか疑問。漁具漁法の近代化、効率化に含まれる要素（網サイズ、レーダータイプ、ソナータイプ、船速）が、漁獲の何に影響を与えているのかを（GLM に取り込む前に）ひとつひとつチェックする作業が必要であるように思われる。

(D) オブザーバー(WPTT02-20, 21)

1998～1999 年における合計 22 隻、1,240 日の航海期間において、380 基の FAD が投入された。一回の投入における FAD 投入個数の多くは 1～5 基（最多は 21 基であった。ブイの種類による漁獲魚種組成を比較しているが、結果は明瞭ではない。同期間における投棄実態が報告されたが、素群れ、付き物群れ、いずれにおいても投棄魚の大半はカツオ（約 300t）とソウダガツオ(240t)であり、カツオの投棄率は 4.69%ときわめて高い。カツオに関しては市場価値の低い 1.5kg 未満の個体を投棄することが多いようである。

③ はえ縄

セーシェル(WPTT02-08,09)、タイ(WPTT02-31,32)、マレーシア(WPTT02-36)、日本(WPTT02-37)、台湾(WPTT02-38)のインド洋におけるまぐろ漁業の活動、漁獲状況が報告された。セーシェルの報告の中に、はえ縄漁獲物に対する歯鯨類(シャチおよびオキゴンドウ)とサメ類による食害についても報告され、メバチ、キハダ、メカジキの食害率はいずれの種でも最近3年間ではおよそ10～20%であった。日本の算定値(WPTT02-34)では平均してメバチ19%、キハダ13%、メカジキ16%であり、ほぼ同様の値である。

台湾の最近4年間におけるはえ縄操業隻数に変化は無く、およそ340隻、2000年(2001年)の漁獲量はビンナガ21,650(26,141)t、メバチ36,411(37,015)t、キハダ17,367(18,860)t、メカジキ15,171(12,284)tであった。1996年以来、VMSを導入し、現在135隻以上にこのシステムが取り付けられている。はえ縄による混獲情報を収集することを主目的としてオブザーバープログラムを推進させつつあり、2002年には全大洋合わせて6航海(6人)のオブザーバーを乗船させる予定である。

④ IOTCに提出されているデータおよび問題点(WPTT-02-01)

各国からの漁獲量、努力量、サイズデータ等の各データの提出状況およびその問題点についてIOTC事務局から説明がなされた。日本のデータはどのデータにおいても、提出状況、データの質ともに、他の国に比べて優秀であることは他国も認めるところであるが、それでも以下の改善、修正必要個所が指摘された。

1) 改善における最重要項目は特に近年におけるサイズ情報の不足である。今回の資源評価の主対象魚種であるキハダにおいて、サイズデータのカバー率は1994年以降、全漁獲の2.5%ほどにすぎず、メバチに関しても5%を下回る状況である。しかも、サイズデータ収集の多くは地方公庁船によるところが大きく、したがって近年は、サイズ測定の分布が東部インド洋の一部の水域に限られており、とてもインド洋全体のサイズ組成を推定しうるものではない。

2) 修正必要項目としては、IOTC海区変更によるデータの不連続性が指摘された。これは日本の落ち度ではないが、1993年以前にはIPTPはFAO海区を統計海区として用いてきたが、それ以降IPTPの統計海区が次第に修正され、さらに1999年に発足したIOTCでは海区の南端撤去、インド洋東側境界の変更等、さらに修正が加えられている。これまで、漁獲重量の年計はそれぞれの提出時期に用いられていた海区をもとに算定・報告されてきたために、一貫した海区を用いて過去の漁獲量を再集計することが求められている(対応することは容易)。

2) 生物学的知見、系群構造、漁業および関連する環境データ等に関する新情報の概説(議題2)

① キハダの性比(WPTT-02-15)

通常、キハダでは高齢魚になるとオスの比率が高くなることが知られている。しかし、このオスへの偏りが始まる体長に関しては大洋間でかなり異なるらしい。今回インド洋のまき網漁獲物における80cm以上150cm以下のキハダ1,792個体を調べた結果,性比はほぼ半々(50%)であった。50%の上限値は、大西洋では146cm、東太平洋では134cmとなっている。

② キハダの成長（WPTT-02-18,25,22）

西部大西洋においてフランスおよびスペインまき網船により漁獲されるキハダの体長組成を見ると、70～90cm の漁獲が非常に少ない。これを”missing size”と呼び、その原因について検討している。1 つの仮説はこの体長範囲の成長速度がそれ以前に比べて非常に速いのではないか、という 2 つの成長速度段階を仮定するものであり、もう 1 つの仮説はこの体長範囲の個体は他の水域に移動しているのではないか、というものである。実際にオマーン近海の流し網漁業ではこのサイズの個体が多く漁獲さる。今後,キハダの回遊についてさらに調査する必要があろう。

③ キハダの遊泳行動（WPTT-02-33）

はえ縄およびまき網によるキハダの漁獲データと海洋環境データを比較。キハダは 20 度の水深付近すなわち水温躍層付近に多く分布し、また溶存酸素濃度 2.0ml/L がその分布深度の限界となっている。今後これらの要素を CPUE 標準化に取り入れていくことができよう。

④ 食害（WPTT02-34）

インド洋における日本はえ縄漁獲物に対するサメと歯鯨類（オキゴンドウ及びシャチ）による食害状況を 2000 年 9 月から 2001 年 11 月の 15 ヶ月間に収集したデータに基づいた解析結果が報告された。食害の 46%がキハダ､31%がメバチ、12%がビンナガであり、その捕食者の 64%がサメ類、34%が歯鯨類であった。

3) Method 作業部会のレビュー及び勧告(概要)(議題3)

本 Method 作業部会では、将来的にインド洋におけるまぐろ類の資源評価・資源管理に際してオペレーティングモデルを利用していくことが確認された。IOTC 事務局が準備したガイダンスペーパー（WPM-02-01）を基にして、オペレーティングモデルを使用する際の仮定・注意点・モデルの考え方などについて主に議論した。

オペレーティングモデルを使用する第一歩として、当面の目標は過去のデータやそれを基に発生させた仮想データとシンプルな資源評価モデルを使用して、現在までに得られている資源量のトレンドなどを比較・再現することを目標としている。そのため、実際の計算に際しては感度解析などシナリオの本数を必要最小限に抑えるとともに、将来予測に利用することはそれ以降になる。

オペレーティングモデルを適用する際に一番問題となる点は、十分な体長組成データ並びに漁獲量・努力量のデータが揃っていないことであり、欠損データの割合が少ない場合には何らかの統計手法を用いて補間することも可能だが、多い場合には基本的に補間することが不可能である。そのため、この問題を解決するための新しいモデルを考えるよりは、現在利用出来るデータを最大限生かせるような、すなわち現在利用出来るデータにおける当てはまりが良くなるようなモデルを使用すべであるという点で合意が見られた。

その他議論された主な項目は、CPUE 標準化と環境要因に関する事項であった。ＣＰＵＥ標準化をどのプロセスで行うかについては、統合したプロセスの中で行うようなモデル(MULTIFAN-CL など)も開発されてはいるが、信頼性や計算方法についての疑問も残されているため、最初はオペレーティングモデルと独立に行うことが望ましい旨が示された。CPUE 指標がオペレーティングモデ

ルによる計算結果に与える影響について、GLMによるCPUE標準化に関し、(Year)*(Area)の交互作用を現実の状況に合わせて取り込むことや、はえ縄船の場合には枝縄の情報を有効に組み入れることの必要性が指摘された。そのため、エリア分けが重要であり、シミュレーションなどによる頑健性のテストも必要と考えられる。

環境要因については、’Ecosystem management’という言葉が提起されたが、これはEcopathやEcosymなどの生態系モデルを指すのでなく、資源状況や加入量に影響を与えると考えられる環境要因に関する指標を積極的にモデルに組み込んでいこうとする考え方である。ここでも環境要因の重要性が指摘されたにとどまり、オペレーティングモデルに取り入れるべき具体的な指標などについての議論はなされなかった。

総じて、このMethod作業部会での議論はオペレーティングモデルを取り入れていく際の基本的な方向性や概念などについてであり、具体的な資源評価モデルや使用するデータなどの詳細については、今後Murray(フランスIRD)らを中心とした小グループで話し合っていくことになった。

4)キハダ資源評価(議題4)

① はえ縄CPUEの標準化（議題4.1）

ここでは、一篇のペーパー(WPTT-02-14: 中国のはえ縄船によるノミナルCPUEを記載)を除き、主にまき網船（フランス・スペインなど）とはえ縄船（日本・台湾など）によるインド洋キハダ資源の標準化されたCPUE（CPUE標準化を含む）と、それらをチューニングインデックスとして資源評価に使用することの妥当性について、議論がなされた。

(A) まき網CPUE標準化

スペインの研究者らによるドキュメントが2編（WPTT-02-26, WPTT-02-27）紹介された。WPTT-02-26では、スペインとフランスのまき網船による努力量標準化の方法について記述しており、船の大きさや使用年数などの情報も説明変数として組み込んでいるが、漁船や漁具などの技術的な進歩による漁獲効率の変化をうまく取り込めていないこともあり、標準化CPUEの計算のためというよりは、努力量のノミナルトレンドをチェックするために結果を使用すべきではないかと見られる。

WPTT-02-27では、スペインのまき網船によるキハダのCPUE標準化(free schoolに対応)をGLMによって行っている。具体的にはDelta Log-Normal法を用いて漁獲重量がゼロか否かを区別して考えており、努力量の単位は操業日数を使用している。ただ、情報不足のためfree schoolとFAD’sの努力量をうまく分離出来ないこともあり、現実のトレンドを反映していないのではないか？との意見が多かったため、最終的にまき網のCPUEは今回の資源評価の際に使用されないこととなった。また、今後これらの操業形態を分離するためのデータ収集ならびに方法論の開発を進めていくことが確認された。

(B) はえ縄CPUE標準化

日本船と台湾船のデータによるキハダのGLMによるCPUE標準化を行ったドキュメント（WPTT-02-12, WPTT-02-30）と、同じ日本のデータで豪州の研究者がGAMによる解析を行った結果（WPTT-02-11）が紹介された。また台湾はえ縄データを用いメバチ指標により普通縄・深縄へ

振り分ける手法に関するペーパー（WPTT-02-19）も紹介された。

日本のCPUE標準化(WPTT-02-12)では、通常標準化に使用する年・海区・季節（月）などの他に海洋環境（表面水温とSouthern Oscillation Index）を要因として組み込んだことが特徴的であり、台湾のCPUE標準化(WPTT-02-30)では他魚種の漁獲量を説明変数として組み込んだ点が特徴的である。いずれのCPUEも1960年代に急激に減少しており、その後(特に1980年代以降)はあまり変動がなく、絶対値のレベルは異なるが年変動の傾向はかなり似ている。また、豪州のGAMによる解析結果(CPUEの年トレンド：WPTT-02-19)は全体として日本のGLMと良く似ており、計算条件の違いも、モデルの違い（GAM vs. GLM）の他には、ゼロキャッチを分離したDelta型か否か、全てのデータを解析に含めるか否か（豪州の解析では努力量が少ない部分を使用していない）の2点のみである。そのため、最終的には参考程度の扱いにとどめられた。

会議では、まき網の漁獲量が急増した1980年代半ば以降にCPUEが減少していないことへの疑問や、1960年代以前のCPUE指標の信頼性への疑問も投げかけられた。また、日本と台湾の標準化に使用した要因やカテゴリー分けがかなり異なることなども考慮して、同じエリア分け・(可能な範囲で)同じ説明変数や同じカテゴリー分けを使用して(具体的には、台湾の標準化に(Year)*(Area)の交互作用を含めることや枝縄の情報を使用することが勧告され、前者は再計算の際に組み込まれた)、CPUE標準化の再計算を行った。その上で、代表的な漁場である熱帯域（北緯10度から南緯15度まで）での日本と台湾のはえ縄船による標準化されたCPUEをチューニング指標として資源評価に用いることが確認された（図 63.）。現実には、この指標は次節のこつのモデルのうちMulti-fleet statistical catch-at-age model(1954-2000)とASPM(1968-2000)に使用された。

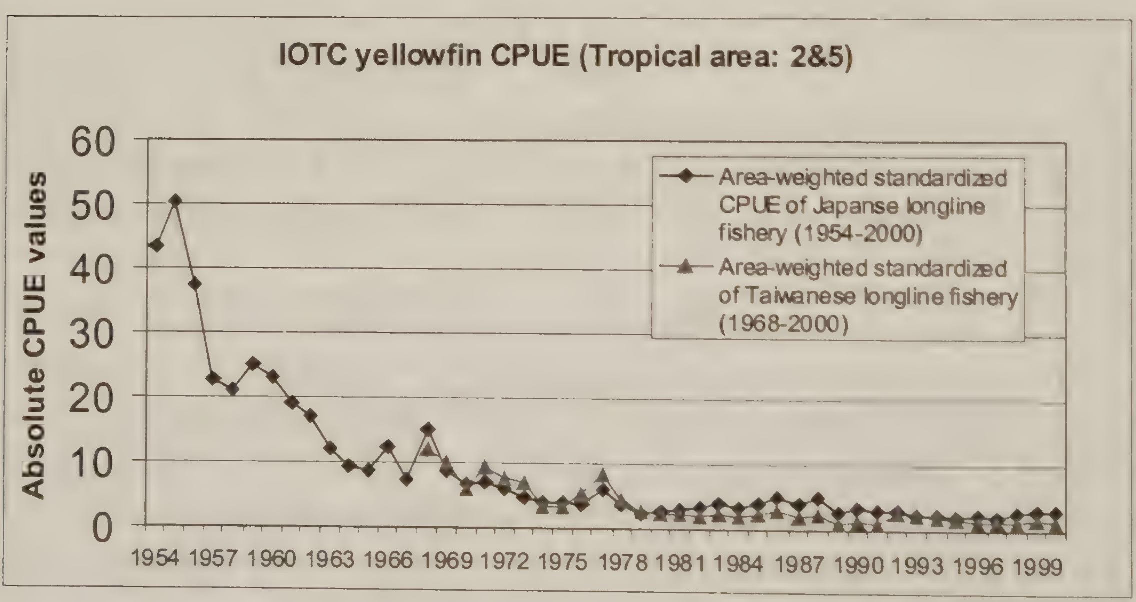


図 63. 作業部会で合意された日本と台湾の標準化されたはえ縄ＣＰＵＥ

② 資源評価モデルのレビュー（議題4.2）

今回のインド洋におけるキハダの資源評価では、最終的に5種類のモデル（Grainger and Garcia index, PROCEAN model, SPA(sequential population analysis), ASPM(age specific production

model), Multi-fleet statistical catch-at-age model) を用いて資源評価が行われた。各々のモデルの概要は以下の通りである。

(A) Grainger and Garcia index (WPTT-02-17)

G&G index とも呼ばれるこの指標は、Total catch の増減傾向からのみ資源状態を判断する極めて単純な方法であり、具体的には過去数年間の平均漁獲量と基準年の漁獲量の差を基準年の漁獲量で割ったものである。この指標では努力量が変化している場合には非現実的であり、会議でもその点が指摘された。また、使用者は従来の方法を改良したと言っていたが、どのように改良したのかは不明である。

(B) PROCEAN model (WPTT-02-23)

Pella-Tomlison 型のプロダクションモデルをベースにしている。特徴は、環境収容力と漁獲能率を表わすパラメーターK と q (これらは漁業別に毎年推定) に対してランダム・ウォーク (誤差項の時系列相関) を仮定 (すなわちKとqがゆるやかに年変化していると仮定) していることと、MSY と F(MSY)の値に対する事前情報を組み込んでいることにある。そのため、従来型のプロダクションモデルに比べて柔軟な推定が可能であるが、年齢構造は全く取り入れていないため、近年の選択率の変化に対応出来ないのではないか?という指摘もなされた。

(C) SPA (ドキュメント無し)

チューニングを使用しない Forward 型の原始的なコホート解析。毎年の加入量を一定として、毎年 (あるいは一定期間コンスタントであると仮定した) のF at age を推定する。漁業別のFは partial catch (漁業別の漁獲量の割合) を用いて分解する。

会議では、加入量一定の条件は現実的でないのでは?という指摘と、その値として何を使用しているのか?という質問がなされたが、使用者側の回答は得られなかった。また、この SPA の結果による MSY レベルの計算を行うことが望ましい、という指摘がなされた。

(D) Multi-fleet statistical catch-at-age model (ICCAT/SCRS/00/87 by Murray)

Forward 型の VPA であり、チューニングインデックス (今回は日本と台湾によるはえ縄の標準化 CPUE を使用) を用いて、毎年の加入量とF at age を推定する。漁業別のFを partial catch により求めている点は、SPA と同じである。特徴としては、漁獲能率qに関する時系列変化を許すことと、自然死亡係数Mに関する事前情報を取り込むことが可能である点が挙げられる。

(E) ASPM (WPTT-02-13)

昨年度インド洋メバチの資源解析に用いた ASPM を、今回はキハダ資源に適用した。年齢別漁獲データは使用せず推定資源尾数を予め改定した選択率によって振り分けるのであるが、今回は Separable VPA によって求めたもの (漁業別にそれぞれの漁獲パターンを考慮して、1960-2000 を3つの期間に分離した) と SPA(前述)によって計算されたものの2種類の選択率を使用した。また、チューニングインデックスとしては、会議場で再計算を行った日本と台湾によるはえ縄の標準化 CPUE (熱帯域の指標) を使用した。

以上5種類の結果の詳細は省略するが、いずれの方法においても現在のインド洋キハダの資源量は30万トン前後と推定され、ある程度一致した結果が得らた。

③ キハダ資源評価（議題 4.3）

(A) 資源評価

本作業部会では、３種の資源評価のペーパーが提出された。すなわち、Grainger & Garcia Index (WPTT-02-17), PROCEAN(WPTT-02-23) 及び ASPM (WPTT-02-13)である。しかし、会議中、フランスより２種の資源評価が提案され、それらも追加された。すなわち Sequential population Analyses (SPA) 及び multi gear yield per-recruit analysis. ペーパーが無いにもかかわらず、途中から提出されることに関し、日本から方法に関連するペーパーを提出するようにと求めた結果、簡単なものが配布された。５種の方法に関する詳細は、議題 4.2(前節）に記載した。

作業部会では、５種の資源評価をレビューした後、３種の方法(ASPM、SPA 及び multi gear yield per-recruit analysis）で使用される基礎情報およびパラメータ（成長式、自然死亡率、成熟年齢など）を検討した結果、以下に示したものが合意された。その結果を用い３種の資源評価を再解析した。また、他の２種について作業部会は、Grainger & Garcia Index はパラメータを変更する必要がないので再解析を行わなくてもいいが、PROCEAN は、他の海洋からの事前情報を用い再解析することになった。

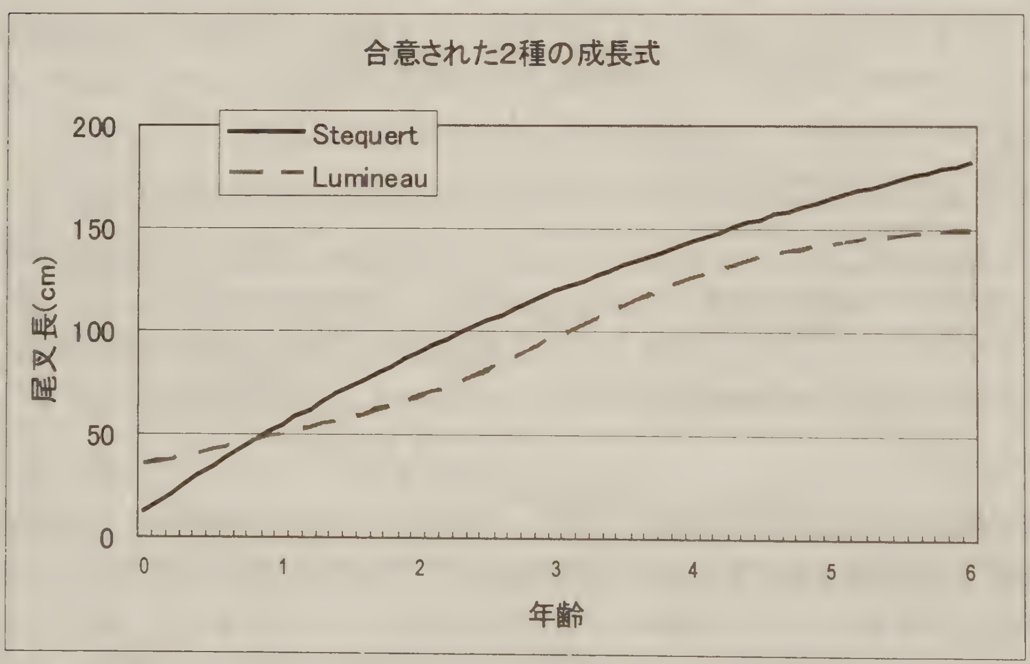
a) 成長式　（下図）

<u>Growth equation (1) Stequert et al, (1995)</u>

$$L_{t(cm)} = 272.7\left(1 - e^{-0.176[t-(-0.266)]}\right)$$

<u>Growth equation (2) two stanza model (Lumineau, 2002)</u>

Lt(cm)=34.8+15.3*t+[152.1-(34.8+15.3*t)*[1-exp(-0.84*t)]]17.76



b) 自然死亡率

年齢	0	1	2	3	4	5+
ICCAT type	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Japanese paper	1.2	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6

c) 成熟年齢(50% が産卵する年齢)

Lumineau モデル 3.41 歳

Stequert モデル 2.67 歳

(B) キハダ資源評価議論

作業部会は、再解析した結果も含め５種の資源評価の結果に関し議論した。５種の資源評価手法は、議題 4.2 で述べたように、それぞれ種々の仮定を設定しており、その仮定は程度の差はあれ満たされていないとみられる。したがって、今回得られた結果は、はっきり資源状況を示しているというより、おおよそ状況をあらわしていると見られる。したがって、作業部会では、５種の結果をレビューして共通性を吟味して資源状況を把握することにした。その結果、５種の資源評価で頑健な MSY や F(MSY)を推定することは困難であったが、５種の解析結果や豊度指数より判断して、現在（１９９９）の漁獲量は MSY レベルに近いかまたはそれを越えたとこにあると見られる。漁獲量が MSY より低いレベルにあっても、最近の漁獲量、漁獲努力量レベルが持続すれば、すぐに MSY に近づきそれを越えるという懸念に関しても合意が見られた。

④ キハダ将来予測（議題　4.4）

本件に関するペーパーは無く、議論されなかった。

5) キハダ資源管理に関する勧告(議題5)

前記資源評価の結果とキハダ漁業の現状を考慮し、資源管理に関し以下の点が勧告事項となった。

1. 最近年における主要漁具（まき網、はえ縄、さし網、竿釣り）による漁獲量は,増加ないし急増傾向にあるため、今後は、現在（1999）の漁獲量又は漁獲努力量レベルを越えるべきでない。
2. 最近年における、Floating objects を利用したまき網漁業による若齢キハダへの漁獲圧が増加しており、資源にとって悪影響を及ぼしていると見られるので、関連する漁獲努力量をこれ以上増加させるべきでない。

6) キハダ以外(カツオとメバチ)の新たな情報（議題6)

① メバチ資源評価

昨年日本が行ってコンセンサスが得られた ASPM 解析に関し、豪州(WPTT-02-07)が詳細にレビューした結果、推定されたＭＳＹなどは頑健（信頼度）の高いことが確認された。

また、今回日本は、将来予測含め昨年行った ASMP 解析を更新した(WPTT-02-35)。ここでは、日本はえ縄のメバチ CPUE 標準化更新(2000 まで)、ASPM 再解析(1999 年までのデータで)及び 2020 年までの将来予測について解析を行った。その結果、CPUE は最近年も減少傾向にあり、改定された ASPM では MSY=10.2 万トンとなった。また、推定された MSY に関しブートストラップ法で信頼幅を推定した結果 7.3-12.9 万トンとなった。また、ブートストラップ法による将来予測では、2006 年までに総（親魚）資源量が MSY を保証する確率は５０％以下になることがわかった。

② メバチ資源に関する勧告

上記ペーパーの結果や議論にもとに、メバチ資源管理に関する勧告は、昨年のもの（はえ縄・まき網の漁獲量削減及びまき網の Floating objects による小型魚漁獲努力量削減）を踏襲することで意見が一致した。

③ カツオ

カツオ資源に関するペーパーは無かった。カツオ資源状況は良好と見られているものの、西インド洋における大規模なまき網漁業（フランス、スペイン）が途上国の小規模漁業間へ悪影響を与えている問題や地域的な資源減少も懸念されている。またカツオ漁業、資源に関する情報も蓄積されてきているので、ＩＯＴＣ熱帯まぐろ作業部会では、来年カツオ資源をはじめて取り上げることをＳＣへ勧告することになった。

7) 最適漁獲努力量（漁獲努力量制限）（議題7）

最適漁獲努力量（漁獲努力量制限）(fishing capacity）に関するペーパーはなかったが、作業部会では、最適漁獲努力量レベル推定の困難さについて議論した。まぐろ漁業は複数種を漁獲しており、しかも漁船によりターゲット魚種が時空間で異なる。したがって、仮にメバチの漁獲努力量制限が推定され実行されても、他魚種の漁獲量まで影響を与えるので困難さが伴う。つまり、漁獲努力量規制が資源状況のよい魚種まで影響を及ぼす。さらに、漁船性能（馬力、総トン数、ソナー、魚探、バードレーダーなど）の質は時代とともに向上変化してきており、最適漁獲努力量を計算する際、それらの具体的情報が必要だが、現実は入手が困難である。また、資源量に関するクライテリアが推定されても（例えばＭＳＹレベル)、不確実性の問題が常にあり、最適漁獲努力量もその不確実性に比例して非常に幅のあるものになり、確実な最適漁獲努力量レベルの決定が困難となる。さらに経済的要因も考慮する必要があるので、作業部会は、最適漁獲努力量（漁獲努力量制限）推定は、非常に難しい問題と考えている。しかし、漁獲努力量は過剰となっていることは確かなので、なんらかの科学的方法で規制措置を考慮する必要がある。

8) 重要研究課題、必要なデータ・情報、熱帯まぐろ作業部会の責任として実行すべき事項（議題8）

次の６点が勧告された。(1)標識放流事業の推進、(2)キハダはえ縄 CPUE の急激な減少の解明（行動モデル、垂直分布などをオペレーティングモデルで解明)、(3)枝縄情報の無いはえ縄の普通縄と深縄への分類方法、(4)海洋生態系要因の資源評価への取り込み、(5)食害調査継続、拡張、また資源評価への取り込み、(6)カツオ資源に関する、西インド洋において大規模なまき網漁業（フランス、スペイン）が途上国の小規模漁業間へ与える影響に関する調査研究。

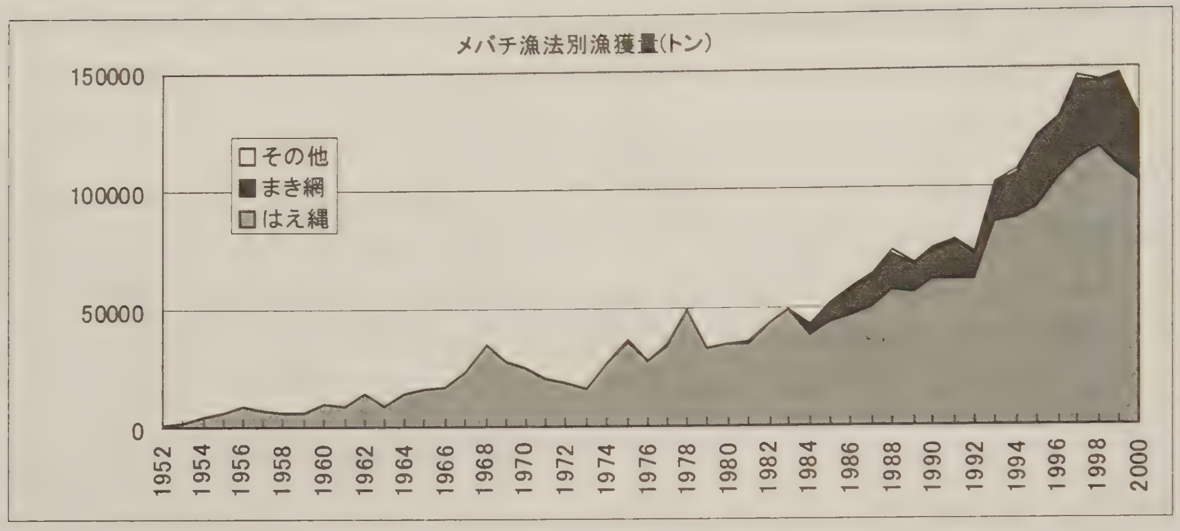
9) その他（議題9）

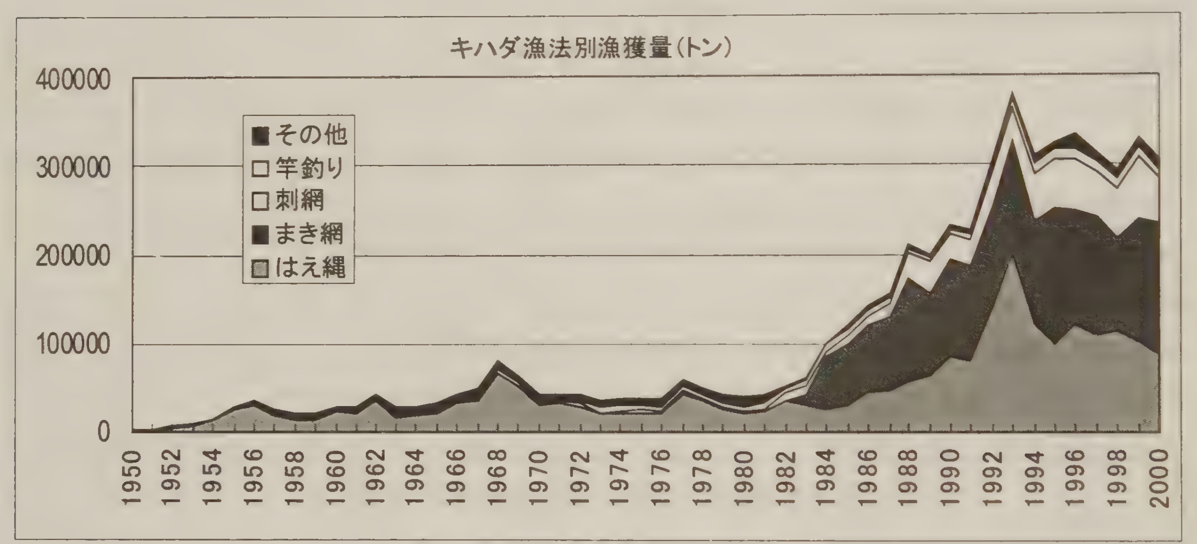
ICCAT で作成されている魚種別サマリー（executive summary）を、ＩＯＴＣでも今回より、カツオ・キハダ・メバチに関し作業部会として作成しＳＣ（科学委員会）へ報告する予定であった。しかし、会議終了までに、それぞれのサマリーのドラフトが完成してなかったため、今年のＳＣ前までに、ＩＯＴＣと議長が責任をもって採択できるよう調整することになった。

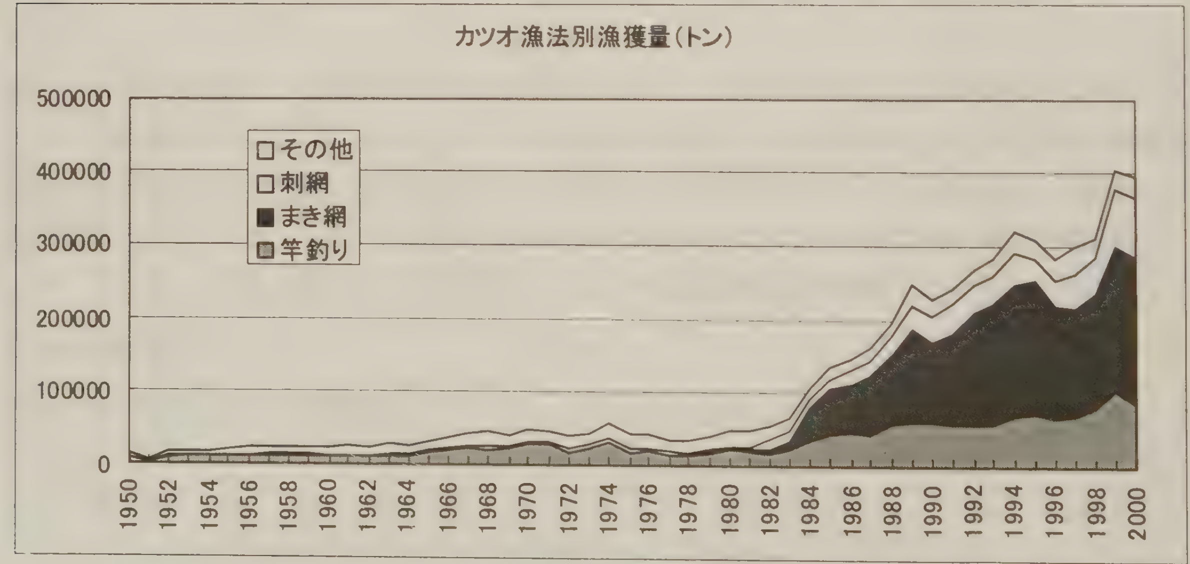
10) レポート採択（議題10）

魚種別サマリー以外の報告書は全会一致で採択された。

資料１．インド洋メバチ、キハダ、カツオ漁具別漁獲量の年変動







(2) 第4回標識作業部会

〔開催日時及び場所：2002年 6月3日～7日、上海水産大学〕

〔参加者：(遠洋水研：西田、岡本、庄野)〕

（注：US1$=120円　1ユーロ=120円で換算）

1) オープニング（議題1）

2) 資金（議題2）

標識放流事業運営で資金不足が大きな問題となっている。2000年度のWPT（標識調査作業部会）で標識放流事業運営資金を当初1600万ドル(19.2億円)と設定していたが、予算額が大きすぎるという日本などの意見を反映して2001年度には1200万ドル(14.4億円)にスケールダウンした。しかし、運営資金はまだ半分程度しか確保されてないため、本標識放流事業の運営に関し、議題4.2で議論した。以下は、資金に関し現在確定しているもの、もしくは近い将来確定する見込みのあるものである。

① IPTP

IOTCはIPTPからの繰越金18.4万ドル（2,200万円）を受け取り、仏領マヨーテとセーシェルにおけるパイロットプロジェクトに割り当てられている。これらのプロジェクトでは本報告書の中で記載されている。

② EU-DG-Dev(欧州連合：開発一般理事会)

先ごろ4500万ユーロ(5.4億円)がＥＵ開発一般理事会を通じて2004年から利用可能となった。このプロジェクトはセーシェルとモーリシャスでの標識事業に使用される。これに先立って、2002年度から一般理事会が任命したコンサルタントが17.5万ユーロ(2100万円)の予算で、標識放流事業の詳細な企画、作業予定、予算が検討される予定となっている。

③ 他のヨーロッパ諸国の資金

EU-DG-FISH(欧州連合水産理事会)はIOTC標識放流事業に年間20万ユーロ(2,400万円)の予算を準備している（４年間で9,600万円)。この資金は2002年から利用され、IOTCはこの予算に対応する標識放流事業を提案する予定である。この資金は他の資金と連携がとられる予定である。その他２件の資金の可能性があるが、現時点では未定である。

④ その他の基金・傭船など

日本は標識放流事業に最大総額40万ドル(4,800万円)提供する予定である。作業部会としては、傭船などの貢献も期待している。EU諸国のまぐろ業界はIOTC標識放流事業プログラムの後援を表明しているが、具体的な案は現在のところまだ出ていない。また、EC諸国のまぐろ業界の漁獲努力目標削減プログラムにおいて現在の繋留している船舶の傭船の可能性を示唆している。マヨーテとレ・ユニオンは傭船などを提供する予定である。

3) ｲﾝﾄﾞ洋における他の標識放流事業プロジェクト（議題3）

日本はミナミマグロ標識放流事業プログラムの一環としてoptimisticにインド洋メバチへの標

識を試みたが、現在までにまだ標識放流はされていない。

4) ｲﾝﾄﾞ洋まぐろ標識放流事業プログラム（議題4）

① 最近の進展（議題 4.1）

IOTC は Hall Print 社の標識とビデオカメラを購入した。標識やカメラはマヨーテのパイロット事業とレ・ユニオンの標識放流事業プログラムに提供された。

小型はえ縄漁船から標識放流を行う試験航海は 2002 年マヨーテで実施された。このプロジェクトは一般人、漁師、プロジェクト関係者により行われた。プロジェクトには、標識用台（クレードル）の開発、素群および固定式 FAD におけるはえ縄船と手釣り船による実験的標識、そしてミルクフィッシュの養殖に関する専門家との会合が含まれている。

船長８メートルのはえ縄船（標識船）の船尾は海面と同じ高さなので、魚のデッキへの取り込みや甲板のクレードルでの標識装着は容易であった。はえ縄船のほかに手釣り船も漁獲し標識に協力した。はえ縄船で漁獲された９尾、手釣り船で漁獲された 6 尾に標識をつけた。手釣り船で捕まえた魚はラインをつけたまま標識船に移動し標識放流した。こうしたことにより、はえ縄船と手釣り船が協力することで標識放流が可能であることが分かった。

② 事業目的の再検討（議題 4.2）

現時点で、ＩＯＴＴＰ（IOTC の標識事業）に必要な 1200 万ドル（14.4 億円）はかなり不足している（５０％程度しかない）。今後資金や傭船など提供の可能性もあるが、現時点では不確定である。したがって、この現状を考慮すると、試験（パイロット）プロジェクトと小規模なプロジェクトとコアとして、万一追加基金があったり、傭船が提供された場合に実行可能な大規模なプロジェクトも含め、目的を柔軟に考えていく必要がある。以下はその概要である。

試験プロジェクトの目的は一般漁船での標識調査実行の可能性、および生餌の調達・効果である。これは小規模・大規模プロジェクトにとって必要な知見である。

小規模プロジェクトの目的は、まぐろの移動や成長式の知見を得ることであるが、小規模ゆえ限度がある。

大規模プロジェクトの目的は、まぐろの移動・成長・自然死亡率などインド洋全域で知見を把握することにある。

③ 懸案事項（議題 4.3）

(A) 生餌の問題

本作業部会は、生餌を使った竿釣り漁船による標識作業（パイロットスタディ）を、地理的要因や関係者のアクセスで都合のよいセーシェル付近を推薦した。そのため、セーシェル付近での生餌の確認と漁獲方法の確認調査を実施する予定である。セーシェル付近のあじ類は生餌としていわし類よりも耐久に優れていることが証明されている。漁獲方法は地引網あるいはリングネットであるが、魚の豊富な場所や獲得の選定はかなり難しいとみられる。

他の選択肢として商業的に利用できるミルクフィッシュを使用することである。この魚は台湾から航空貨物で運ばれねばならず、10 万匹の幼魚につき２万ドルかかる。さらに標識用に利用で

きるよう 10ｇから 12ｇに成長させねばならない。そのため、一トンの生餌に餌の費用が２万ドルさらに必要となるため、費用が高額となる。

レ・ユニオンでは、小型浮魚研究グループがリングネットで漁獲し特殊ケージに入れ生簀として使用している。作業部会では、ケージの種類・費用を調べ、セーシェルの生餌試験プロジェクトに使用できるかどうか、このグループに問い合わせる予定である。

マヨーテにミルクフィッシュの生産や輸入した幼魚の育成を行っている二つの会社があることが報告された。パイロット調査に利用するため、来年三月までに早く成長させ最適の 8-15cm で維持することなどが可能であることがわかった。またミルクフィッシュを蓄養する計画が現在セーシャルにあると報告された。作業部会は、使用可能な生餌獲得のために、ミルクフィッシュのプロジェクトを 2003 年にセーシェルで実施することにした。生餌の獲得と保管に関し上記の議論が考慮される必要がある。

(B) スポーツフィシングの標識

インド洋では、南アフリカ、モーリシャス、レ・ユニオン、セーシャル、マリンディ、プーケット、オーストラリアでスポーツフィシングが盛んである。これら地域では、かじきの標識放流が実施されているにも拘わらず、標識調査実施は困難と見られる。その理由は、魚を買い取る費用が嵩むこと、スポーツフィッシングで漁獲された魚は、死亡率が高いことなどである。したがって、スポーツフィッシングにおける標識放事業は IOTTP において低い優先度にとどめるべきであることで合意された。

(C) 広報と報酬

標識回収に関する広報は、まき網やはえ縄の主要な水揚げ場、転載船の港や缶詰工場に焦点をあてる必要がある。しかし、職人気質の漁師から広告宣伝による効果的な協力が得られるかは疑わしい。そのため、漁師と加工業者にその重要性を認識させる必要がある。したがって、広報効果の評価も平行して実施されるべきである。

報酬は国（漁業）によって効果的なものを考慮すべきである。例えば、すぐに渡すことのできる報酬（カップ・T シャツ・あるいは現金 5 ドル程度）や、また年に一度の抽選による報酬がある。標識魚の発見者に対する迅速な報酬供与のために各国の委託者を任命する必要がある。

④ 試験プロジェクト（議題 4.4）

現在までに、マヨーテのみで試験的標識が実施され、キハダの大量標識放流の可能性が判明した。今後サンパン（標識用イカダ）や生餌の試験を、次段階の小規模プロジェクトに組み込む予定でいる。今後の課題としては、生餌に関する情報収集や餌を生かしたまま長時間保持する方法を開発することが挙げられる。セーシェル、マヨーテまたレ・ユニオンの科学者が、こうした調査に協力することになった。

作業部会は、セーシェルで 2003 年に実施予定の固定式ＦＡＤを利用した試験プロジェクトに合意した。このプロジェクトの目的は、大量のキハダやメバチに標識をつけるための最良の方法を調査することである。

作業部会は、インドが提案した、ｲﾝﾄﾞ水域とラッカディブ諸島における、はえ縄船によるまぐ

ろ標識放流試験プロジェクトに関する提案を受理した。この提案は、小規模プロジェクトの一つとして取り扱われる。しかし、経験のないはえ縄による標識ということから、パイロットスタディとしても取り扱われることとなった。

最近 IOTC の職員がオマーンを訪ねた際に、オーマンが 2 週間の標識放流事業の協力に意欲を見せたことを報告した。大量の中型サイズのキハダに標識放流をできる見込みがあり、この作業は現地の関係者の訓練も兼ねて、2002 年 9 月から２ヶ月の間、小型船からキハダに標識を付ける予定である。特に、中央ｲﾝﾄﾞ洋あるいは南インド洋では、中型サイズのキハダはあまり見られないので、貴重な標識事業となりうる。同様に、イラン海域において手釣り漁業による標識放流パイロット事業も奨励された。この海域では、普通サイズのキハダの移動路がいまだ解明されていなので、重要な事業となる。

⑤ 小規模プロジェクト（議題 4.5）

現在インドとマヨーテで小規模プロジェクトが計画されている。マヨーテでのプロジェクトは 2003 年から実施予定で、1,200 尾の中型キハダの標識放流とメバチへの標識も予定している。その他、オーストラリアはインドネシアと共同で、インドネシア沖での標識放流の試験プロジェクトあるいは小規模プロジェクト実施を考えている。このプロジェクトは、ＥＵが西インド洋で 2004 年から予定している標識事業とリンクするよう勧告された。

5) IOTTP（インド洋まぐろ委員会標識事業）の今後の見通し（議題5）

標識事業の初期の構想は、主にキハダ、メバチの成長・移動・特性・死亡率・資源量に関する知見を得るための大規模プロジェクトであったが、現在の資金状況でそれを全て実施するのは困難である。しかし、作業部会は、基本的に初期の目標を保持することにしている。

EU 開発理事会基金(EU-DEV)によるプロジェクトは、西インド洋全域を通じて標識を付けた魚の成長や移動の解明には有効であるが、自然死亡率や資源量把握は困難と考えている。

ＦＡＤＳが様々なサイズのキハダやメバチの生態や漁獲効率に如何に影響与えるかは重要な課題である。これに関し、小規模プロジェクトとしてをピンガー（超音波発信器）のような電子標識を使用し調べることができ、ＥＵ開発部局の資金に対し適切なプロジェクトとなるであろう。

本作業部会では、小規模・大規模プロジェクトを後援するために、魚種別サイズ別の最適放流尾数をシミュレーションなどで推定する作業を専門家により実施する予定である。この作業はＥＵ開発部局が標識事業を具体化する前に完了する予定である。また、今後種々のプロジェクトが実施される予定であるが、オーバーラップしないように注意深くその活動やその内容をモニターする必要がある。

本作業部会は、インド洋まぐろ委員会の参加国に各１名の窓口（担当者）を任命し、事業の協力を得て効率化を計る予定である。

本標識事業で得られた情報は、全て Win　Tuna（ソフト）で統合処理される。データのアクセスについては IOTC の規則に従う。但し、他機関・他国の標識データは（例えば、海洋水産資源開発センター）、その所有者の条件によりアクセスの仕方が決まるという形がとられる。

(3) 第4回統計作業部会

〔開催日時及び場所：2002 年 11 月２５ 日、セーシェル　ビクトリア　国際会議場〕

〔参加者：(遠洋水研)：西田、岡本、日かつ連：三宅〕

参加国および参加人数：スペイン（５)、セイシェル（５)、フランス（レ・ユニオン含む）（４)、日本（３)、英国（１)、インド（１)、オーストラリア（１)、招待科学者（台湾）（１)、中国（１)、モーリシャス（１)、および IOTC 事務局（４）の合計２７名。

1) IOTC 事務局からのプログレスレポートの紹介

① 2001 年漁獲データ収集状況

IOTC 事務局へのデータ提出の遅れが指摘された。2001 年の漁獲統計を締め切りの 6 月 30 日までに提出したのは 3 カ国のみであり、11 月 20 日以前に報告されたのも 34%に過ぎなかった。このような提出の遅れに対して改善が要求された。

[NOTE] ちなみに日本から各種統計を提出したのは 11 月 11 日であり、いわば劣等生である。今回の場合、10 月に漁獲成績報告書の大量の入力、すなわち提出率の大幅な改善が見込まれたため、このような遅れになったものの、6 月 30 日時点では、前年後半の報告書の提出率は非常に低く、また季節によって漁場をシフトする遠洋延縄漁業の場合、とても信頼性のある漁獲推定を行うことはできない（この状況については事務局も認識している)。

② Nominal Catch

55 か国中、25 カ国が報告。南アフリカ、スーダン、エジプト、ベリーズからの報告には改善が見られる。EC、インド、中国、セイシェル等からは未提出。非加盟国ながら重要な漁業国であるインドネシア、モルジブ、アラブ首長国連邦、イエメンからは報告が無い。また、(ホンジュラス、ベリーズ、パナマ、赤道ギアナ、カンボジア、台湾)船籍の通常 NEI として扱われる延縄船からの漁獲報告が認められない。

Catch and effort と size-frequency statistics：CE は 11 カ国から、サイズデータ 5 カ国から提出。日本は 2001 年分について未報告。

③ Discard

オーストラリアのみ報告

④ Vessel Record

日本は未報告。台湾、中国、ホンジュラス、赤道ギアナ、パナマ、コロンビア船籍については定かではない。

⑤ IOTC データベースの状況

IOTC サンプリングプログラム　タイ（プーケットとペナン）において、測定および過去のデータの掘り起しによって、300,000 尾の重量、30,000 尾の体長データが収集された。また、IOTC/OFCF、ACIAR/CSRO などにより、インドネシア鮮魚延縄船について本年 8 月以降、30,000 尾が測定された。

これまで FAO 統計海区や旧 IPTP 海区、および近年では IOTC 海区と、年代により異なる海域で

集計されてきた nominal catch(1970-2001)および Catch and effort(1952-2001)統計を新 IOTC 統計海区に基づき再集計して提出した。FAO 海区と新 IOTC 海区の主要な相違はインド洋の西端が前者では東経 30 度であるのに対し、後者では東経 20 度である。全ての魚種で両海域の集計値は異なるが、とりわけ、ミナミマグロが後者で大きくなる。

シンガポールが Jurong で水揚げを行ったまぐろ漁船のリストを 1992-1994 および 2001 年について提出。

南アフリカが始めてその漁獲統計を 1997-2000 について提出。

台湾の 1954-69 の deep-freezing longliner の漁獲を新たに入手したデータを用いて推定。ミナミマグロについては CCSBT のデータを用いて推定した。

⑥ IOTC 統計における問題点

IOTC Sampling scheme で鮮魚延縄の水揚げはモニターしているものの、漁獲努力量と漁獲位置の情報が得られていない。

韓国とフィリピンのデータの質が悪い。

台湾の延縄漁業におけるサイズデータが 1989 年から提出が無い。日本の延縄漁業のサイズデータは提出されているものの、カバー率は非常に低い。

[NOTE] ミナミマグロを除き、重要魚種の中で最も測定件数が多いメバチでもインド洋のメバチ漁獲の現在 3%ほどしか測定されていない。しかも、そのほとんどが公庁船によるものであり、測定海域はベンガル湾付近の非常に狭い海域に限られている。韓国、台湾ともにサイズデータの充実を着実に図っており延縄サイズデータにおいても日本が劣等生になる日は近い。

モルジブの BB を除いて、インド洋の総漁獲の半分近くを生産している地域漁業の漁獲データにおいて、努力量データおよびサイズデータが無い。報告されていない、まき網漁獲(30,000t)および延縄漁獲(およそ 170,000t)は近年、インド洋の熱帯性まぐろ、かじき類の総漁獲の 25%にのぼる。

2) 各魚種ごとのデータ状況

特に注目すべき点はない(WPDCS-02-07 参照のこと)。

3) 各国統計のアップデート

1952-1969 の日本延縄漁獲重量データにおける疑問(漁獲個体数で割ったときの平均重量が不自然)が本年 6 月の上海会議で指摘されていたため、その実体と改善方法について紹介し(WPDCS-02-09)、1979 年の資源評価会議で提出された各魚種の漁獲重量をもとに IOTC 海域の漁獲重量を求め、現在の IOTC データベースの値と置き換えるという提案が採用された。

日本延縄漁業のサイズデータのカバー率が低く、一般漁船からのデータ収集も滞っていることから,オブザーバープログラム実施の必要性が指摘された。

台湾のログブックの提出率は 1990-1993 で 10%と低かったものの、それ以降は 20-40%ほどである。他国を基地としている台湾船についてもログブックの収集作業を進めている。

EC まき網漁業の補給船および FAD 使用状況に関する情報は今回得られていないが、来年の WPTT

には提供できる予定である。

4) データ収集困難地域とその改善

IOTC-OFCF プロジェクト：インドネシアで、順調に進行している。8月に WinTuna2000（データインプットおよびコンパイルソフト）の講習を8月に行い、11カ国から20人が参加。

オブザーバー計画と混獲情報:EC が2002年から4年間の計画でまき網オブザーバー調査をおこなっており、現在のところ46航海（フランス船30航海、スペイン船16航海）調査した。中国および韓国も近将来的にオブザーバーの導入を検討している。イギリス（チャゴス）もまき網と延縄においてオブザーバーを継続する予定（2001年には日本延縄漁船4日間および2001/2002年にはスペインまき網船61日間をオブザーバーが乗船した（IOTC-SC02-Inf2 参照のこと））。

IUU 船の漁獲に関する評価を向上させるための漁獲証明情報：今日に至るまで、IOTC 事務局はメバチについていかなる漁獲もしくは貿易証明に関するデータを受け取っていない。また、そのような貿易証明(trade documentation)制度をメバチに関して確立しているのは日本のみである。今後、証明制度の充実が望まれるが、IUU 船を特定するには2年に1度の要約された情報では充分ではなく、貿易証明の原票提出の必要性が指摘された。また、その原票には、航海期間、水揚げもしくは転載の港と期日の情報を加えることが望まれた。

前年の漁獲統計の収集について：通常6月に開催される WPTT にとって、前年の漁獲統計は大変有用である。しかし、WPTT がデータ提出締め切りの直前に開催されること、および特に延縄漁業の漁獲情報をこの時点で得ることが出来ないことにより、その推定が困難な状況にある。そのような困難を認識しつつ、事務局はその時点で最良の推定を行うこととなった。

5) IOTC data と document の配布

特に注目すべき点無し

6) その他

キハダの Catch at size の新しい分解方法の紹介(WPDCS-0202)。MULTIFAN を使うより簡便な推。

(4) 第2回かじき作業部会

〔開催日時及び場所：2002年 11月5日～8日、仏領レ・ユニオン　サンジル〕

〔参加者：(遠洋水研：余川)〕

IOTC かじき類作業部会は、平成１３年１１月５日～８日に仏領リユニオン島のサンジルに於いて行われた。出席者は、IOTC 事務局（２名）、ＳＣ議長、オーストラリア（１名）、南アフリカ（１名）、セイシェル（２名）、リユニオン（IFREMER；７名、IRD；２名）、フランス（IFREMER；１名、IRD；１名）、及びオブザーバーとして南アフリカのＮＧＯ“Traffic”から１名の出席者があった。会議の議長は、オーストラリアの John Gunn が務めた。出席が望まれていた台湾の研究者は本会議にも出席せず、また、ドキュメント等の提出もなかった。また、スペインからはドキュメントの提出のみが為された。

今回の会議は、メカジキの資源評価に重点が於かれ、その他のかじき類に関しては、統計データの簡単なレビューを行うに留まった。また今回の会合では、インド洋に於いて半分近くのメカ

ジキを漁獲している台湾からの研究者の出席、メカジキのＣＰＵＥ解析結果の提出、あるいはＣＰＵＥの解析が可能となるようなデータの提供が望まれた。しかし、これらが得られなかったために、当初期待されていたメカジキの資源水準等に関する詳しい解析を行うことは出来なかった。

1) メカジキの漁獲量

事務局より、メカジキ及びかじき類の漁獲統計の集計状況が報告された。

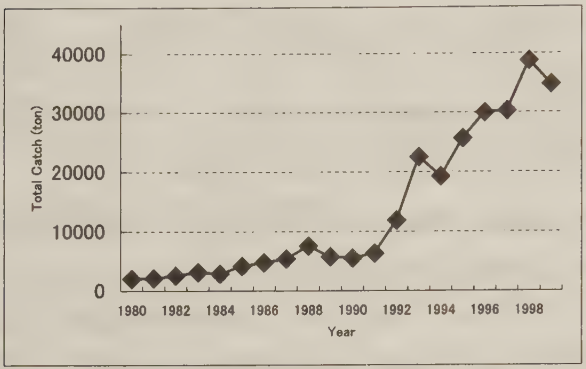


図 64. メカジキの総漁獲量（トン）。

1999 年のメカジキの総漁獲量は３万５千トンで、1998 年より４千トン減少した（図 64)。最も多く漁獲しているのは台湾（１万６千トン）で、次いで IUU 船の漁獲が多く（６千トン)、さらにスリランカ、フランス（リユニオン)、日本、スペイン、インドネシアの順に漁獲が多くなっている。また、1997 年から始まったオーストラリア船によるオーストラリア南東水域でのはえ縄漁業も近年急激に成長し、2000 年には 60 隻以上のはえ縄船が操業し 1500 トンのメカジキを漁獲している。南アフリカも 1997 年よりメカジキを対象としたはえ縄の試験操業を開始した。漁場はアグラスバンクの縁辺部で一部は IOTC 水域も含まれている（主漁場は大西洋側)。2000 年には 1000 トンのメカジキが漁獲された。

2) 台湾の統計データのレビュー

前回の会合の際にはえ縄の CPUE を元に推定した台湾と日本の資源量指数が、1980 年代下旬以降全く異なるトレンドを示した。本会議中に、その原因を探るためにＩＯＴＣ事務局が保持している台湾のはえ縄データ（５度×５度×月で集計した努力量及び漁獲重量、漁獲尾数）の信頼性の確認を行った。その結果、①1990 年代上旬以降、漁獲物平均重量が全ての Block で跳ね上がっている（製品重量を丸体重に変換して報告するようになった？)、②1990 年代前半のメカジキの漁獲尾数が不自然に低い（報告率に問題があると思われる）等、データベースの根本に関わる問題点が存在することが明らかとなった。この為、前回の会合の際に推定した台湾の資源量指数は、解析に用いたデータ信頼性に欠けるので資源量指数として用いない事となった。

また、５度×５度×四半期のメカジキの CPUE と漁獲割合の時系列的変化を解析したところ、1990 年代にはインド洋南西部を中心に第３・４四半期にメカジキを対象とした操業が存在していた可能性が極めて高いことが明らかとなった。

以上のことから、台湾のはえ縄の CPUE を標準化するためには、１操業単位のデータを用いて、報告状況や操業形態をチェックする事が必要であるという結論に達した。近年のメカジキ漁獲量

の増加傾向から考えて、この作業は早急に行う必要がある。

3) CPUE解析

資源量指数としてのCPUEの解析は、会議中に日本、リユニオン及びセーシェルについて行った。前回の会合で行った日本のCPUEの標準化は、用いたサブエリアの数が多すぎて（約20）分散分析の際に資源状況とは関係のない各層間の交互作用が発生する可能性が高いとの批判が出されたために、図 65に示したエリアを用いてCPUEの解析を再度行った。

エリア分けは、インド洋の水塊構造に関する情報と、水域別漁獲物体長組成や平均体重の情報、リユニオンとセーシェルのはえ縄操業に関する情報を元に作成された。ＧＬＭを行うになたっては、IOTC熱帯まぐろ作業部会の勧告を元に操業形態を深縄と浅縄の２つに分離した。ＧＬＭに用いたモデルは、

$$\ln(CPUE_{ijkl}+const)=\ln(\mu)+\ln(YR_i)+\ln(QT_j)+\ln(AR_k)+\ln(GE_l)+\ln(INTER)+\varepsilon_{ijkl}$$

（YR；年、QT；四半期、AR；エリア、ＧＥ；操業形態、INTER；YR*QT、YR*AR、YR*GEの交互作用）

である。

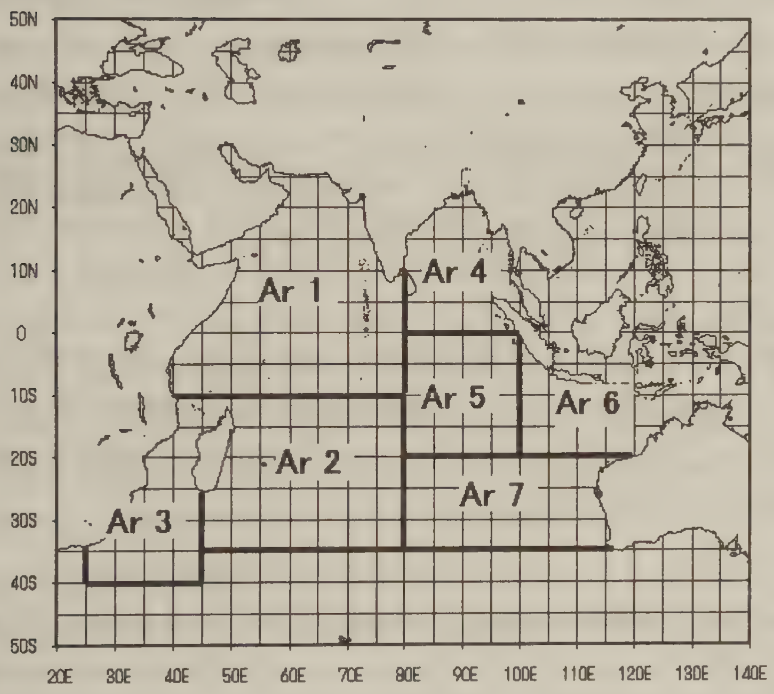


図 65. 日本及びリユニオンのCPUE標準化に用いたエリア。

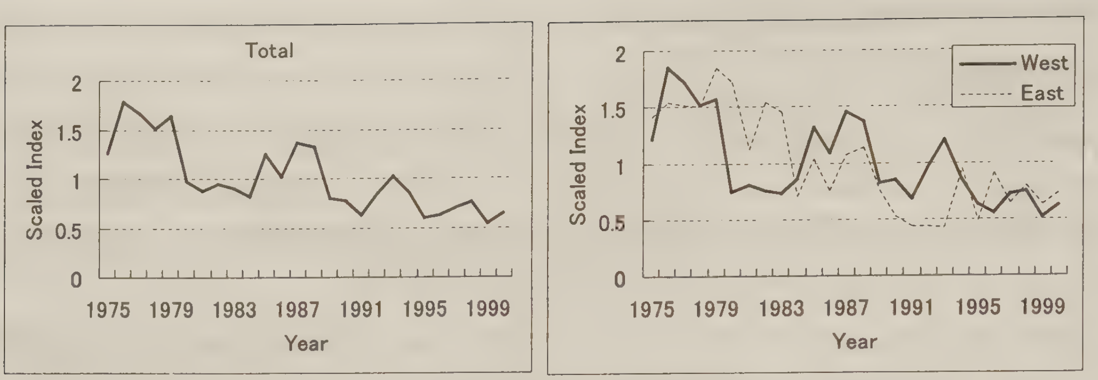


図 66. 新しいエリア分けを使って標準化した日本のはえ縄の CPUE から求めたインド洋メカジキの資源量指数（インド洋全体；左、東西インド洋；右、東経８０で分割）。解析に AREA ７のデータは除外されている。

このうち AREA7 に関しては、1990 年にミナミマグロ操業からメバチ操業に変換した影響をうまく標準化できなかったので、解析から除外し AREA１～６のデータを用いて資源量指数を推定した（図 66）。得られた資源量指数は、漁獲量が急増する 1989 年以前にも減少傾向が認められるという問題があるので更なる解析が必要だが、少なくとも近年の資源水準は漁獲量が急増する 1989 年以前よりも悪化している事は確かで有ろうという結論に達した。また、リユニオンのはえ縄データから求めた資源量指数（1993～2000 年）も同様の傾向を示していいるので、かじき作業部会は 1989 年以降のメカジキ漁獲量の急増が資源水準を低下させているという点で意見が一致した。かじき作業部会はメカジキの資源管理に関して“台湾の信頼できる資源量指数が得られるまで、漁獲量を増加させるべきではない”と勧告を行うこととした。

4) 生物学

年齢と成長や環境と CPUE に関する報告がリユニオンの研究者から報告された。特に年齢と成長に関しては、かなり信頼性の高い成長式が得られており、漁獲物体長組成と年齢組成に分解する事が可能となったことが報告された。これを受けて、次回の会合では漁獲物体長組成を作成するためにサイズデータのレビューを行うこととなった。

5) その他のかじき類に関して

事務局からその他のかじき類に関する漁獲統計の収集状況の報告があり、漁獲量に関しては昨年よりもかなり改善されたことが報告された。また、クロカジキ、マカジキ及びシロカジキに関しては、沿岸国と比べて日本・台湾等の遠洋漁業国の漁獲量が多くを占めているのでこれらの国のデータを使って資源解析が出来るのではないか、との指摘が為された。しかしながら、台湾のデータには、メカジキと似たような問題が有る可能性が高いので、データの整備を行う必要がある事が指摘された。

また、ＳＣ議長より、メカジキとその他のかじき類では漁獲している国が異なるので作業部会を分けた方が良いのではないか、との提案がなされ、今後検討していくことになった。

6) 沿岸国の統計に関して

近年沿岸国のかじき類（メカジキを含む）の漁獲量が増大しているので、OFCF のプロジェクト

等を利用してデータ収集の努力を継続する事を働きかけていくこととした。

(5) 第5回科学委員会

〔開催日時及び場所：2002年 11月２６日～２９日、セーシェル　ビクトリア国際会議場〕

〔参加者：(遠洋水研：鈴木、西田、岡本、水産庁：西本、日かつ連：三宅)〕

標記会議がセーシェル、ビクトリア市の国際会議場で１１月２６日－２９日に開催された。代表参加者は、EU（７）、日本（５）、セーシェル（５）、IOTC（４）、フランス（４）、豪州（２）、タイ（２）、中国（１）、英国（１）、韓国（１）、モーリシャス（１）、インド（１）および招待科学者（台湾）（１名）の合計３５名。オブザーバーとしてFFA（３）、ICCAT(1)、およびWWFオーストラリア（１）の合計５名。同時通訳４名。SC議長は、フランスIRD（国立研究機関）ピアネー氏。

1) 開会（議題1）

2) 議題採択（議題2）

3) オブザーバー（議題3）

FFA、ICCAT、FAO、招待科学者（台湾をこのような形にして参加させた)、WWF（オーストラリア）の参加が承認された。

4) IOTC事務局のプログレスレポート(アンガヌージ次長より)（議題4）

2002年におけるIOTCの業務活動が報告された。主な業務は、データ収集（収集、処理、チェック、データ集配布)、サンプリングプログラム（タイ、マレーシア、スリランカ、インドネシア)、WINTUNA（データ入力、処理、集計ソフト）の開発・訓練、標識調査および食害調査のコーディネーションおよび作業部会（熱帯まぐろ、標識、METHOD、カジキ、統計各作業部会）の開催である。

IOTCは、今後出版物を電子化（CD-ROM）にする予定である。しかし、参加者の中から、ハードコピーも必要という意見があった。そのため、今後どの程度ハードコピーが必要かを調査することになり、必要な量のみハードコピーの準備する方向となった。

IOTCの業務が飛躍的に増加してきているため、より効率よく業務をこなすため、科学的・技術的な業務を行うスタッフを２名増加する勧告を本会議にすることになった。２名は、FAOのP-4とP-3レベル。

5) IOTC-OFCFプロジェクトのプログレスレポート(アンガヌージ次長より)（議題5）

２月の第１回運営委員会があり、４月に海外漁業協力財団から２名の専門員がセーシェルに派遣された。インドネシア（ベノア港、ジャカルタ港、チラチャプ港）でサンプリングプログラムが開始した。今後オーマンでのサンプリングプログラムも予定している。前出のWinTunaの訓練が８月にセーシェルで行われ、１０カ国から２０名の参加者があった。

EUより、本プロジェクトで、さめや混獲さらに生態系に関わる情報も収集したほうがよいという意見があった。しかし、本プロジェクトは、沿岸国で統計整備遅れている国における、まぐろ

類・かじき類の情報収集が目的であるため、本来の目的が達成され、余裕があった場合に、さめと中心とした情報を収集する方向で意見が一致した。

これに関連し、混獲、生態系に関する作業部会を新たに作ったほうがよいという意見があったため、小グループで話しあい、その結果を議題9（その他）に記載した。

6) ナショナルレポート（議題6）

9カ国（英国、モーリシャス、日本、中国、台湾、セーシェル、韓国、インド）とEU(フランス、スペイン)から報告があった。EUの報告に関連した3件の調査・研究計画、CLIOTOP(海洋生態系)、FADIO(FADがまぐろ生態に影響を与える調査研究) および オブザーバープログラム・標識調査が紹介された。

ナショナルレポートの記載形式に関し、昨年の科学委員会で決められた方法に準ずる作成するよう確認された。

7) 各作業部会の報告（議題7）

統計作業部会の詳細は、遠洋水産研究所（岡本）の報告（11月)、その他は遠洋水産研究所（6月）報告書参照のこと。ここでは、新たな情報と特に議論のあった点および、今回新たに報告された「沿岸性小型まぐろ作業部会」に関し記載した。

① 第3回統計作業部会（バーゲン議長報告）（議題7.1）

② METHOD作業部会（カークウッド議長報告）（議題7.2）

③ 熱帯まぐろ作業部会（カークウッド議長報告）（議題7.3 ）

エグゼクティブサマリーに関し、6月の熱帯作業部会ではレポートが完全でなかったので、今回原案がそろい検討し修正後採択された。

(A) 管理に関する勧告（キハダ）

資源評価の結果、最近年の漁獲量はMSYに近いかそれを越していると考えられる。さらに、主要漁具（まき網、はえ縄、さし網、竿釣り）によるキハダの漁獲量は、最近年継続的増加ないし急増傾向にあるため、今後は、現在（2000年レベル）の有効漁獲努力量かつ漁獲量を越えるべきでない。

最近年における、Floating objectsを利用したまき網漁業による若齢キハダへの漁獲圧が増加しており、それが継続した場合資源にとって悪影響を及ぼすと見られるので、関連する漁獲努力量をこれ以上増加させるべきでない。

（注）MSYは、28-35万トン程度とみられる。2000年の漁獲量は、30.4万トン。

(B) 管理に関する勧告（メバチ）

科学委員会は、最近年のはえ縄とまき網漁獲量の急速な増加による資源量への悪影響懸念している。資源評価の結果、すでに8年間MSYレベルを超えた漁獲量となっているため、科学委員会は、早急に漁獲量をMSYレベルまで削減するように勧告した。

（注）MSY：10.2万トン。最近8年間の漁獲量のレンジ：10.5-15.0万トン。まき網のFloating

objectsを利用した小型メバチの漁獲努力量削減とまき網モラトリアム（ソマリア沖の２海域と８月から１１月における５種の期間を組み合わせた１０通りのオプション）は、科学委員会で議論されなかったため、今回の議事録に記載されていない。

(C) 管理に関する勧告（カツオ）

現在資源状況は問題ないと見られるので、科学委員会からの管理に関する勧告は特にない。

（注）２０００年の漁獲量：39.3万トン

④ 標識作業部会（フォンテヌ議長報告）（議題7.4）

日本は、平成１４年度、8.2万ドル拠出決定。それ以降は、同額を４年間拠出する予定。東インド洋での標識活動が少ないので、協力要請。豪州、SEAFEC（まき網）、日本（竿釣り）の可能性も検討した。もし、竿釣りを使った場合、今後インドネシアでの生餌の現状を調査する必要がある。

⑤ 沿岸性小型まぐろ作業部会（議題7.5）

１１月（？）イランで予定されていたが、参加希望者が４名のみため再度キャンセルとなった（昨年も参加者が少なくキャンセルされた経緯がある）。そのため、科学委員会は、小型まぐろの重要な途上国の科学者に対し旅費・滞在日を支給して、再度2003年に作業部会をセーシェルで行うことを、本会議に勧告する。

⑥ 2003年予定（議題7.6）

月	時期	作業部会（内容）
６月	上旬 （10日間程度）	第５回熱帯まぐろ作業部会 ― 主にカツオ資源評価。 ― 時間があればメバチ資源評価（簡単なUPDATE） 標識作業部会 第５回統計作業部会（２日間）
９月	中旬（１週間）	第３回かじき作業部会（メカジキ資源評価）
１２月	第１週目 ８日―１２日	第６回科学委員会 第８回年次会議

そのほか、沿岸性小型まぐろ作業部会（セーシェル）予定（日程未定）

8) 食害調査（議題8）

IOTC、日本、インド、セーシェル、モーリシャス、レユニオンから食害調査に関するプログレスレポートがあった。2004年に、IOTCは食害ワークショップを予定しているので、それに向け、徐々に準備をすることになった。各国で収集された情報で、提出可能なデータをIOTCへ提出し、IOTCはデータベースを作成し、日本はその作業を援助することになった。

9) その他（議題9）

混獲作業部会

IOTC-OFCFプロジェクトのプログレスレポートの際、提起された、混獲や生態系に関する作業部会設立に関し、関係者が話し合った。その結果、混獲作業部会を設立することで意見が一致し、科学委員会で合意された原案（さめを中心とした混獲情報収集）を本会議に勧告することになっ

た。

10) 2003-2004の議長・副議長選出（議題10）

議長にカークウッド（英国)、副議長に許(HSU)（中国）が全会一致で選出された。

11) 議事録採択（議題11）

議事録は、１１月２９日午後６時過ぎに全会一致で採択された

(6) 第7回年次会議

〔開催日時及び場所：2002年 12月２日〜６日、セーシェル　ビクトリア　国際会議場〕

〔参加者：(遠洋水研)：鈴木、西田、(水産庁)：花房、香川、大森、西本、(外務省)：間島、(海外漁業協力財団)：村上、森田、(海外漁業協力財団：IOTC派遣)：渡辺、左近充、(日かつ連)：石川、三宅、中村、尾崎、林、(海外まき協会）島、保谷野、(海洋水産資源開発センター〕伏島)〕

標記会議がセーシェル、ビクトリア市の国際会議場で１２月２日－６日に開催された。加盟国からの参加は、日本（花房代表はじめ合計１８名。遠洋水産研究所から鈴木、西田)、EU（１５)、フランス（７)、豪州（７)、イラン（５)、中国（５)、韓国（３)、セーシェル（２)、タイ（２)、英国（２)、スーダン（２)、コモロ（２)、バヌアツ（２)、スリランカ（１)、オーマン（１)、モーリシャス（１)、インド（１）の合計７８名。協力的非加盟国からは、フィリッピン（３)。オブザーバーとして、OPRT(５)、FFA(３)、南アフリカ（２)、モルディブ（１)、SEAFEDEC（１)、WWF(1)、FAO(1)の合計１４名。招待専門家（４)。事務局IOTC（５）および現地ＯＦＣＦ（２)。以上参加者合計１０４名。同時通訳４名。議長は、ＥＵのスペンサー氏。

1) 便宜置籍船等IUU対策について

大西洋まぐろ類保存国際委員会（ＩＣＣＡＴ）において採択されたものと同様、以下の措置が採択された。

① 正規許可船リスト（ポジティブリスト）対策

対象：大型はえ縄漁船を含む２４ｍ以上の全てのまぐろ漁船

実施：２００３年７月１日

対策：非リスト船の統計証明書を認めないことにより、同船の漁獲したメバチを国際取引から排除。インド洋以外の海域への適用のための協力と行動

② ＩＵＵ漁船のリストの対策強化（ＩＵＵ船の特定と制裁)

対象：ＩＵＵまぐろ漁船（当面はＩＣＣＡＴ非加盟国の大型船に限定)

実施：次回年次会合においてリスト掲載船を特定

対策：リスト掲載船の入港拒否、漁獲物の輸入禁止、チャーター禁止等

③ ロンダリング防止対策勧告

大型はえ縄漁船から運搬船への漁獲物の転載に関し、転載前に統計証明書の発出を求める。

2) 資源管理措置の導入について

科学委員会からの勧告を受け、日・ＥＵ共同提案として、何ら規制措置の導入されていないＩＯＴＣにおける資源管理の第一歩として、キハダ・メバチの漁獲努力量（大型まぐろ漁船の隻数）を凍結する決議を提案した。しかし、イラン、セイシェル、インド等沿岸途上国の「漁業の発展を阻害するような文言を何ら採択できない」という強硬な反対意見が会議終盤に相次いだことにより、コンセンサスを得られなかった。これらの資源管理措置については、来年、引き続き議論されることとなった。また、ＦＡＤｓ（浮き魚礁）を用いたまき網漁業による小型魚の過剰漁獲についても議論が行われ、来年の年次会合において具体的な規制措置を検討することが合意された。

3) 管理・取締対策について

昨年３月に焼津で開催された中間会合及び昨年の年次会合の議論を踏まえて、①ＶＭＳパイロット・プログラム、②寄港漁船に対する入港国による検査プログラム及び③遵守委員会の設立が採択された。

4) 混穫作業部会

さめを中心とした混穫作業部会設立が採択された。

5) 職員増員2名

マネージメント・オフィサー（１名。国連 P-4 レベル）とプログラマー（１名。P-3 レベル）職員増員（2003-2004 にかけ採用）が、認められた。

6) 標識放流

東部インド洋における標識調査が具体化していないので、SEAFDEC（東南アジア漁業訓練センター）、日本、豪州（インドネシアと共同）が今後、協力する方向となった。

7) 食害調査・OFCF 関連

日本から、まぐろはえ縄漁獲物に対する食害調査の結果報告及び海外漁業協力財団（ＯＦＣＦ）・ＩＯＴＣとの共同プロジェクト（途上国における統計データの改善）の年次報告を行った。特に、ＯＦＣＦプロジェクトに対して、各国の高い評価を得た。

6. その他

(1) ICES-ICCAT 北大西洋ヨシキリザメ研究集会

〔開催日時及び場所：2002 年 1 月 24 日～25 日、アイルランド・ダブリン〕

〔参加者：中野（遠洋水研）〕

国際的なサメ類保護と管理の動向を踏まえて、ＥＵではサメ類の資源評価のためのファンドにもとづきサメ資源評価プロジェクト（ダラスプロジェクト）が設立された。このプロジェクトはＩＣＥＳ海域に生息するヨシキリザメを含む 9 種の板鰓類の資源評価を行うというものである。（ヨ

シキリ以外の種類はエイ類を含む底生もしくは深海性板鰓類である。）このためにＩＣＥＳ科学委員会の議長がチェアーとなり、ＩＣＥＳの科学者と同時にＩＣＣＡＴにも呼びかけて、北大西洋のヨシキリザメ資源評価のための意見交換を行った。意見交換の内容は、既存の知見および漁獲統計資料の紹介、ヨシキリザメ生物学の新知見の紹介、既存の資源評価の紹介、ＩＣＥＳとＩＣＣＡＴ共同研究の可能性、将来にわたる協力関係の確認であった。なお、ダラスプロジェクトは2000－2002年までの3ヵ年のプロジェクトであり、ヨシキリザメの資源解析はアイルランドの研究者が中心となって作業を進める。

(2) 加入量モニタリングプログラム非公式会合

〔開催日時及び場所：2002年3月21日～22日、ブリスベン(オーストラリア)〕

〔参加者：辻、伊藤（遠洋水研)、澤田（水工研)、加藤、和沢（水産庁)、高橋、高山（開発センター)〕

豪州側の参加者は、CSIROのPoiner、Blaber、Gunn、Hobday、AMSATのHaris、AFFAのPakley、豪業界のJeffery。

本会合は加入量モニタリングプログラムの第2期5ヵ年計画が2001/2002年期に終了することを受けて、第3期5ヵ年計画をどのようなものにするのか、日豪で事前に協議したものである。加入量モニタリングの各計画についてレビューが行なわれた後に、議論が行なわれた。

基本的に日豪共に次期計画を同様の予算規模を想定して実施する方針である。もちろんいずれの側も予算は確定しておらず、特に日本側は単年度予算であることから5年間の保証はない点を言及した。実施調査の骨子が図に示され、音響ソナー調査は日本の予算で、豪州まき網の商業スポッターデータの集計は豪州の予算で、ソニックタグなどの行動調査、統合解析、アーカイバルタグ調査、航空機目視調査、音響調査の共通部分は共同出資で行なうこととした。商業スポッターデータの入力、解析を豪州予算とすることは日本が意図したところであり、それが反映される形となった。

行政、業界からは次期計画においては現実的で明確な目的と成果を設定することが必要であることが強調された。

これまでのプログラムでは日豪研究者間の協力が不十分であったことが反省され、今後は両者が参加するワーキンググループを音響調査、航空機目視調査で設置することとし、また調査船のスケジュールを事前に交換するなどの協力をしていくこととなった。

CCSBT事務局から要請のあった加入量モニタリングにおける2001年通常標識放流データの提供要求に対し、応じることを決定した。1991-1997年のデータについては提供する方針ではあるが、知的所有権の問題もあることから今後の検討事項とされた。

その他、MOUの更新スケジュール、2002年ワークショップを6月末に開催することなどが合意された。

(3) 第22回海亀の生物学および保護に関するシンポジウム

〔開催日時及び場所：2002年4月4日～7日、米国・マイアミ〕

〔参加者：南、塩出（遠洋水研)〕

本会議には、世界各国のウミガメ産卵国から総勢 2,000 名程度が参加した。開催地がフロリダであったためか、大西洋および地中海における海亀類の資源や混獲の話題が中心であった。混獲に関しては、トロールでは Expanded TED など TED の構造について、延縄では、特に大西洋でのメカジキ延縄での混獲が問題となり、サークルフックやリリース器具などの試験および飼育個体による餌の選択性などの実験が発表された。サークルフックの使用では混獲数は減少しないが、飲込みによる鈎かかりは減少するようである。染色餌については、実験当初は忌避反応が見られるものの時間とともに慣れが生じた。延縄の混獲問題については、前回のシンポジウムより発表が行われるようになってきた。海亀個体群の減少と延縄混獲の因果関係などの発表はなかったが、今後この問題に関する発表は増加すると思われる。総会においては、「タイマイの CITES ダウンリスティングの阻止」や「メキシコのオサガメ資源の激減により、卵の盗掘の阻止やペルー・チリ延縄の中止」といった議題について決議を行った。両議題とも賛成多数であり、特に延縄に関してはペルーやチリ等の沿岸域のみならず、外洋域についても中止を求めることで合意した。今後、太平洋延縄におけるオサガメやアカウミガメの混獲に関する問題が大きく発展する可能性があると思われた。

(4) 第53回世界まぐろ会議

〔開催日時及び場所：2002 年 5 月 20 日～23 日、レイクアローヘッド（米国)〕

〔参加者：田邉（遠洋水研)〕

米国、オーストラリア、メキシコ、フランスなどから約 50 名の研究者が参加し、生態系モデリング、資源評価、漁業の現状と漁労技術、生態系と混獲、人工流木と栄養環境、生物学一般及び経済学に関する口頭発表 38 題とポスター発表 4 題がなされた。遠洋水研からはカツオの耳石日輪形成を証明した研究成果を口頭発表した。

(5) 加入量モニタリングワークショップ

〔開催日時及び場所：2002 年 7 月 17 日～19 日、ホバート(オーストラリア)〕

〔参加者：辻、伊藤（遠洋水研)、高尾（水工研)、馬場（本部)、石塚、田口（水産庁)；宮下、河邊（北大)、高橋、上田（開発センター)〕

豪州からは CSIRO の Gunn, Hobday, Poiner, Davis, Farley, Basson, Blaber, Bravington, Bestley 、TBA の Jeffriess、AMSAT の Harriss が参加した。議長は辻と Blaber が共同で行い、通訳 1 名（小池）がついた。

ミナミマグロ加入量モニタリング事業は、豪州のまき網漁業や日本を初めとした遠洋延縄漁業で漁獲される以前にミナミマグロの加入量レベルをモニターするために 1988 年より開始されている。本年度は 5 カ年計画第 3 期の最終年度に当たる。オーストラリア南西岸における音響調査と、オーストラリア大湾における航空機目視調査とが 2 本の大きな柱となっており、前者は 1 歳魚を対象として日本が実施し、後者は 3 歳魚を対象としてオーストラリアが行なっている。

ワークショップではまず、2002 年調査（正確には 2001/2002 年度調査であるが、2002 年 1-2 月を中心として行なわれているのでここでは 2002 年調査と称す）の結果、過去のデータを含めたレ

ビュー、次年度の調査計画を検討した。

音響調査においては、10 本のトランゼクトラインで調査を行い、2002 年の資源量指数（調査海域内で 15 日間に存在する 1 歳魚）は約 26,000 尾、75 トンと推定された。これは 2001 年調査結果よりは若干高くなっているが、依然として極めて低い水準である。音響パラメータを求めるための付随的な実験結果（TS 測定、鰾の観察、ビデオによる直接観察）も報告された。音響調査による資源量指数は 2000 年から 2002 年まで極めて低レベルにあることを示している。現時点で比較できるデータは極めて限られているが、この音響調査による資源量指数は必ずしも他の資源量指数と同じ傾向を示してはいない。特に、2000 年に資源量指数の急激な低下が見られた 1999 年級が 2002 年には豪州巻網の主漁獲対象となったが、豪州のまき網では 1999 年級の CPUE は高水準だった 1997 年級、1998 年級よりは低いが、1992 年級以降のほぼ平均水準にとどまっており、指数の減少は見られるもののそれほど極端ではないことが示された。すなわち音響調査による資源量指数が実態を反映していない可能性がある。また、近年では調査時期が若干遅くなっており、過去にはその年の調査期間の前半で多くの群が見つかっていた傾向があったことから、群の調査海域通過時期が早い場合には近年の調査で適切な調査時期を逃している可能性が示された。

次年度の調査計画では、従来から用いてきた第 2 大慶丸によるトランゼクトライン調査を実施するが、調査時期を約 1 ヶ月早めること、定線調査海域内でこれまで群が見つかっていない沖合側を削除してより多くの努力量を沿岸側に注ぐことを提案した。また俊鷹丸も同海域に派遣して調査をすること、同船に豪州研究者が乗船することが可能であることを提案した。また調査対象海域における小型魚の移動、生態を調べるために、音響タグ、アーカイバルタグによる日豪共同調査計画を策定し提案した。なおこの音響タグ共同調査の詳細な調査内容については、さらに関係者間で詰める必要がある。

航空機目視調査について、2002 年度調査の商業目視データの収集状況、過去の半分の調査ライン本数で行なわれた航空機目視の結果が報告された。商業目視データは漁獲海域のみに集中するという欠点はあるものの、データ収集システムについてはほぼ予定通りのものが完成し、商業スポッターからの協力も充分に得られた。商業目視データに基づく資源量指数は、過去の調査とは調査方法が異なり比較が単純ではないが、豪大湾東側海域のみに基づく指標と比較が行なわれ、探索距離あたりの発見群数は従来の年と同様であった。またスポッター間で発見群数に大きな差があることが指摘された。ただし従来の調査手法と商業目視データによる手法との比較はわずか 1 点であり、両者の比較を行える状況には至っていない。音響タグ（豪からの文書では Acoustic Monitoring の名称が使われていたが、ソナーによる音響調査と区別するために適切なサブプロジェクト名を探すことになった）による調査では、2001 年に放流した魚の信号が受信されるなど興味深い成果も得られたが、20 個設置したヒアリングステーションのうち正常に回収されたのが 5 基、後日打ち上げられた 1 基と併せわずか 6 基しか回収できなかったことから、魚の行動に関する解析はほとんど行われていない。統合解析では各個体が地形や水温に対して行動を変えるという仮定で豪大湾内での魚の分布や群サイズを予測しようというシミュレーションモデルの結果が紹介された。まだ初期的な研究であり、魚群分布や魚群サイズの変動を説明できているとは言い難いが、興味深い手法であり他の解析に応用できると思われる。ただし加入量モニタリングプログラムの中で得られた情報を充分活用しているとは言いがたく、シミュレーションよりもデータ

解析をさらに進めるべきであるという意見が多かった。また、要因分析などの手法を用いて、過去のデータを環境の影響、スポッターの変更等を考慮に入れて再解析した結果が示された。発表者であるBravingtonはまだ解析途中であることから結果をそのまま資源量指数と受け取らないようにたびたび強調していたが、従来の Cowling の指標はパッチの大きさの変動とほぼ対応しており、パッチ当りの群数、探索距離当りの発見パッチ数ではまったく異なるパターンを示す。またパッチの大きさについてもスポッター間の差を考慮に入れると結果がまるで変ってしまうことが示された。この解析はプログラムの正規の研究計画以外にいわばボランタリー的に行われたものだが、さらに解析を継続することが望まれる。

次年度調査については、2002 年調査と同様、商業目視データの収集、規模を縮小したライントランセクト目視調査、音響タグによる行動追跡調査、シミュレーションのよる行動解析が提案された。

諮問委員会で検討した結果、2003 年調査として以下の形にすることで合意した。

- 航空機目視調査として、商業目視データの収集と規模を縮小したライントランセクト目視調査を継続する。

- 総合解析では現在のシミュレーション解析に加え、音響調査海域も含めた小型魚の分布域・回遊域全体をカバーするような GIS 解析を行うための作業に着手する。そのために日本からも研究者が解析に参加する。

- 2003 年調査では大湾における音響タグによる行動解析は実施せず、音響調査海域における調査に集中する。この調査は日豪の共同で行う。

- アーカイバルタグの放流を音響調査海域、及びその西側の海域から行う。予算不足のためプロジェクトで購入できるタグは 20 本だが、CSIRO と遠水研がそれぞれ手持ちのタグ 10 本を提供することで、放流数を増やす。

- 可能であれば、日豪実務者間で 2003 年調査内容の詳細な打合せと今後の中長期的な調査研究を検討する機会を設ける。この際の旅費は各研究所負担とする。

- 俊鷹丸調査へは豪研究者が参加できるように準備する。

【所感 1】3 回の 5 カ年計画が完了しようとしていながら、いまだに所期の目的である加入量をモニタリングする指標を得ていない。音響調査では前提条件の検討を充分に行なわないまま 1996 年から特定の調査時期、海域の代表性に”賭けて”調査を行ってきたが、それは外れている可能性もある。音響調査指標の妥当性を結論付けるのはいまだ時期早尚であるが、今一度、遠回りをしながらでも前提となる回遊の情報を収集することが重要と思われる。

共同調査事業ではありながら、本事業では日本の音響調査と豪州の航空機目視調査とは完全に棲み分けていて、ワークショップではさしたる議論もなかった。3 月に実施された時期 5 カ年計画に向けた非公式協議でも、日豪間（特に豪）の共同に対する意識の低さが反省された。新たに提案された西オーストラリア州における音響タグを用いる調査は、今後、真の意味での共同研究になる可能性を持っている。

【所感 2】従来このワークショップでは、音響調査は日本負担の事業ということでほとんど議論が行われないという状況が続いてきたが、今回初めて音響調査の内容に踏み込んだ議論が行われ

た。１つには航空機目視事業（ライントランセクト）が頓挫し豪の音響調査への関心が高まってきたせいもあるが、水工研の参加もあり、日本側からの提出文書の質、解析の内容もだいぶましになったと思われる。航空機目視調査についても、今回はかなりまともな議論が行われた。担当者も変りようやく日豪共同調査という認識がでてきたのではないか。共有するはずの調査データをまだ受け取っておらず、早急にデータ交換を行う必要がある。2003 年調査における音響タグ調査、アーカイバルタグ調査が、実質的に日豪共同で企画・実施される見込みとなった。総合解析へも正式に日本側科学者が参加することになり、ようやく本質的な日豪共同調査の形に向かう兆しが出てきた。今後の進展を期待したい。過去の航空機目視データの再解析を行った Bravington はマグログループに属していないことから、いわばボランタリーに解析を行ってくれた。解析手法、仮定の検討、結果の解釈など、極めて緻密、慎重、かつ現実的であり、今後もこのプログラムに関わってくれることを願っている。現時点では本人も興味があり解析は続けるつもりだという。数年前から豪側チーフを努めていた Poiner が今後ポストが変る可能性が高いとのことで、今回は同じ CSIRO/Clevesland の Blaber がチーフを努めた。Poiner は今後も後見役としてこのプログラムに関わっていくとのことである。

(6) 第２回世界漁業者会議

〔開催日時及び場所：2002 年 11 月 19 日～22 日、米国・ハワイ〕

〔参加者：中野、南（遠洋水研）、水谷（水産庁遠洋課）、武下（日鰹連）〕

本会議は 2000 年にニュージーランドで開催された International Fishers Forum (IFF1)の第２回目の会議であり、Western Pacific Regional Fishery Management Council(WPRFMC)の主催により開催された。本会議には 28 カ国から、漁業関係者、政府機関、研究者、NGO、漁業者が参加し、延縄漁業による海鳥および海亀の混獲を削減、問題の解決を目的として議論が行われた。

我が方からは、「海鳥の混獲回避と調査」セッションにおいて、「染色餌による海鳥の混獲回避効果と漁獲対象種の釣獲率」について紹介した。染色餌は、海鳥類の混獲回避効果が大きいこと、対象魚種の釣獲率に影響を与えないこと、操業形態の変更がないことなど混獲回避施策として有望な手法として参加関係者から注目された。今後の課題として、非漁獲対象種の釣獲率の解明、餌や色の種類による効果、コストの削減、環境への影響評価などが挙げられた。本セッションでは、染色餌以外にトリポール、加重枝縄、水中投縄機について議論された。「海亀の混獲回避と調査」セッションでは、サークルフック、ラインカッター、デフッカーなどが議論されたが、混獲回避については今後の課題としている。

本会議の結論として、１）WPRFMC は本フォーラムの議論事項を次回の FAO 水産委員会で取り上げること、2）「全大洋における漁業による海亀混獲の削減に関する国際行動計画」のガイドラインを作成するために、FAO で取り上げ専門委員会を設けること、3）海鳥・海亀の保護を目的としてあらゆる手段のさらなる発展のために、本フォーラムの議論事項を「移動性野生動物種の保全に関する条約」へ提起すること、４）延縄による海鳥混獲削減の国際行動計画の実行とモニタリングを共同で行うために、FAO、関連地域漁業管理機関と政府機関に奨励することが決定した。

(7) APEC 漁業ワーキンググループ（サメ類の保存管理に関するワークショップ）

〔開催日時及び場所：2002 年 12 月 3 日～5 日、メキシコ・ウアツルコ〕

〔参加者：中野（遠洋水研)、遠藤、田中（水産庁)〕

APEC 主催の表記作業部会が豪、チリ、チャイニーズ・タイペイ、日本、マレイシア、墨、ＮＺ、ペルー、タイ、米国。オブザーバー：コスタリカ、グアテマラ、ＦＡＯ、ＮＧＯ等（英国王立大学、The Ocean Conservancy, Wildlife Conservation Society, バージニア海洋科学研究所、ワシントン州立大学、ＩＮＣＮ）の参加のもと、開催された。会議は議題に従い、出席者によるサメ類の保存管理に関する講演、サメ生物学・生態学に関する基調講演、サメ保存管理国際行動計画（ＩＰＯＡ）の実施に関するＦＡＯからの報告、ＩＣＣＡＴでの取り組み、２００２年台湾で開催されたサメ会議の報告、ＡＰＥＣサメプロジェクトにおけるアンケート調査の暫定結果、板鰓類の保存管理のための技術マニュアルの進捗状況、などが発表された。また、４つのパネルディスカッション、１）サメの浪費削減・新たな製品の開発、２）データ収集、３）ＦＡＯ国際行動計画に基づく資源評価と国別行動計画の開発、４）国、小地域、地域レベルでのサメ管理、に基づき議論が行われた。最終的に、サメ類の保存管理のためのマニュアルの作成、基礎データの収集、完全利用の促進、国・地域による保護と管理の促進、などを盛り込んだ勧告案が作成された。

勧告案を含む本研究集会の議事録は、2003 年６月開催予定のＡＰＥＣ漁業ワーキンググループでの承認を得るために更に検討に付されるが、このことを条件に、明年２月開催予定のＦＡＯ水産委員会に提出し、ＡＰＥＣ地域におけるサメＩＰＯＡ実施に向けての活動として報告することとなった。

(8) 第18回ビンナガ研究集会

〔開催日時及び場所：2002 年 12 月 4 日～11 日、ラホヤ〕

〔参加者：小倉、魚﨑、竹内（遠洋水研）田口（国資班)〕

1) 漁業

各国から漁獲量が報告され、北太平洋のビンナガの国別漁獲量が 2000 年まで更新された（ただし日本以外は 2001 年の暫定値を報告)。近年の総漁獲量は 1991 年に最低（3.1 万トン）を記録した後は著しい増加となり、1997 年には 10.1 万トンに達した。そして総漁獲量は 1999 年には 12.1 万トン、2000 年には 8.4 万トン、最近 5 ヵ年（1996～2000 年）では 8.2～12.1 万トン、平均値 9.7 万トンで、歴史的に最も高いレベルとなっている。主要漁業（日本の竿釣りおよびはえ縄、ならびに米国の曳縄）の近年の漁獲動向を以下に示す。日本の竿釣りの漁獲量は 1999 年に過去 20 年間で最高の漁獲量 5.0 万トンを記録し、その年を除く最近 5 か年は 2.0～3.2 万トンを漁獲した。日本のはえ縄の漁獲量の 1990 年代始めからの増加は 1997 年（3.9 万トン）にピークを迎え、その後は漸減して 2000 年には 3.0 万トンとなった。米国の曳縄の漁獲量の 1990 年代始めからの増加は 1996 年（1.7 万トン）にピークを迎え、その後は漸減して 2000 年には 1.0 万トンとなった。これら主要漁業の努力量には大きな変化はない。それ以外に、台湾、カナダがかなり漁獲している。台湾のはえ縄の漁獲量は 1995 年に急増し（3 千トン)、その後漸増を続け 2000 年には 6 千トンとなった。なお、台湾起源の便宜地籍船の漁獲が台湾正規船とほぼ同様に増加し 2000 年に 6 千トンを漁獲した。カナダの曳縄は近年 5 か年に 3～4 千トンを漁獲した。

2) 生物学的および生態学的研究

ビンナガの成熟、産卵に関してレビュー（既報の整理）したドキュメントが提出されたのみで、新しい情報はなかった。

3) 資源評価

① 年齢別漁獲尾数

日本および米国から年齢別漁獲尾数の報告があった。前回（2000 年台湾）からの変更点は集計の仕方を漁期年（4 月～翌年 3 月）から暦年（1 月～12 月）にしたことであった。表層漁業については体長組成をめのこで切断する方法を用い、はえ縄については須田(1966)の成長式に従う平均値を持つ正規分布にあてはめて体長組成を年齢に分解した。（注：年齢別漁獲尾数の推定は、中間会合（2002 年長崎）で確認された推定法を用いて、日米共同で行われ、会議の 1 カ月ほど前に作業は完了、そしてその年齢別漁獲尾数を使用して、それぞれの国が VPA で解析することとなっていた。）なお台湾からは流し網の年齢別漁獲尾数の推定が報告されたが、資源評価には用いられなかった。

② CPUE

日本の竿釣り、はえなわ、および米国の曳縄についてそれぞれの標準化した年齢別 CPUE、ならびに米国はえ縄の年齢込みの CPUE が報告された（図 67）。竿釣り（2－5 歳）については、1990 年代中ごろから増加傾向が、そして 2000 年にかなり大きく減少したことが示された。はえなわについては、幼魚（2－5 歳）、親魚（6 歳以上）ともに 1990 年ごろ以降の増加傾向が、そして 1990 年代末ごろ減少傾向を示した。米国曳縄は 1990 年ごろ以降の増加傾向を示し、そしてその間の年ごとの変動が、特に 3 歳魚で、大きかった。

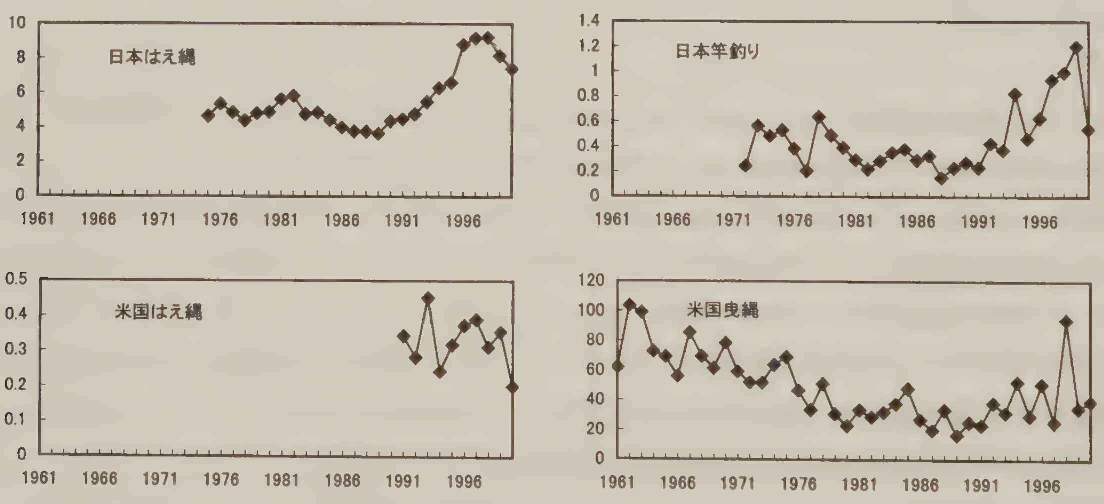


図 67. 各漁業の標準化された CPUE。VPA に用いた CPUE は年齢別であるが、ここには年齢込みのものを示した。

③ VPA

日本および米国から、共通の年齢別漁獲尾数および CPUE を使用しての VPA による資源評価が報

告された。日本からの報告では、3 つの異なる F-ratio（真の年齢の F とプラスグループの F との比率）を仮定しての VPA 計算を行い、その結果の中から安全を見込んで最も悲観的な結果を用いてプロジェクション（将来予測）を行った。将来予測には、3 つの異なる加入のレベル（高、中、低）を仮定し、現在の漁獲圧で間引いた場合、加入が低レベルであったとしても、2005 年まで親魚資源量（バイオマス、SSB）は現在の高いレベルを維持でき、2010 年までは 1975-2000 年の平均的な SSB のレベル以上を維持できると予測した。米国からの報告では、VPA の結果でも総資源量や SSB は 1970-1980 年代には低く、1990 年代には高いという日本の結果と類似したものであった。日本の結果と比較するために同じ仮定で再計算したところ、SSB のトレンドが若干異なっていた点をを除いてかなり近くなった。その SSB トレンドにおける若干の違いは、ターミナル年齢の計算の仕方等の違いによると考えられた。この再計算の結果、およびそれを用いた将来予測を本会議での資源評価の結果（図 68）とした。

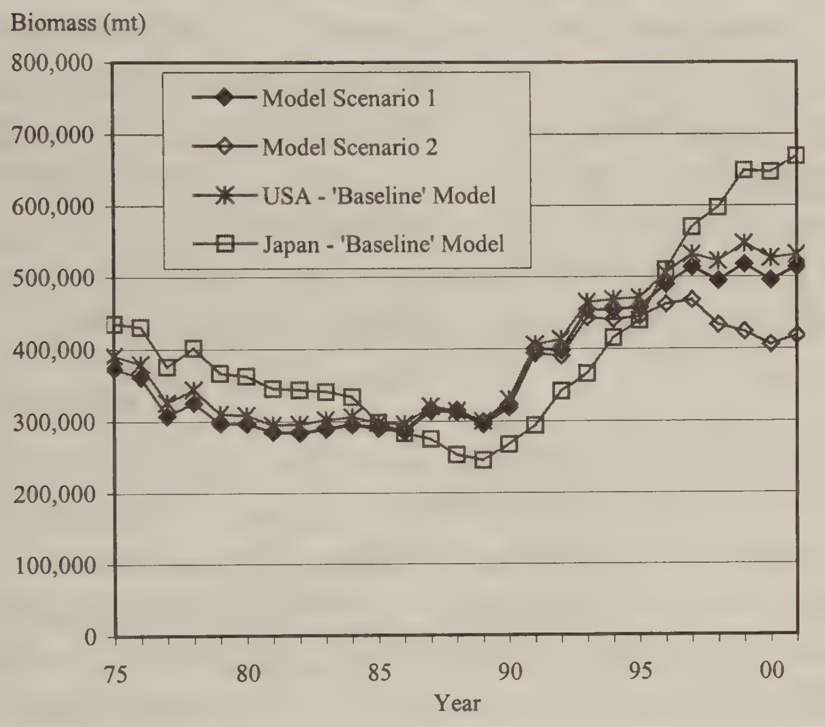


図 68. VPA 再計算で推定された資源量。シナリオ 1（黒ダイヤモンド）が研究集会で合意されたモデルでの結果。なお、日本の計算（青）で用いた体長体重関係は他のものと異なっている。

④ プロダクションモデル

日本から VPA で得られたバイオマスを CPUE の代替として用いて ASPIC に適用した結果が報告された。1952-2000 年の漁獲量と 1975-1999 年のバイオマスをモデルに適用したところ、49 年間のすべてで、MSY を達成するための F とその年の F の比率（F/F_{MSY}）は 1.0 より大きく、MSY を達成するためのバイオマスとその年のバイオマスの比率（B/B_{MSY}）は 0.3～0.5 となり、非現実的と思われた。次に、高い加入があったと考えられる 1989 年以降の期間のみを ASPIC に適用したところ、

F/F_{MSY}は約 0.7 で安定、B/B_{MSY}は増加し 2000 年には 0.85 と、楽観的な結果がでた。これらのことから生産性（productivity）変化を考慮することが重要であり、正しい資源評価をするには生産性の長期変動をどのように取り込んでいくかを考慮していかなければならないと考えられた。台湾から、日本の竿釣り及びはえ縄のデータを使ってプロダクションモデルに適用した結果が報告がされた。しかし、使用した漁獲量のデータが本研究集会で用いられているものと大きく異なることや、漁獲効率 q は年によらず一定であるという仮定であるにもかかわらず両漁業の努力量を標準化するための変換係数が年によって変化する等、本解析に対する多くの問題点が指摘された。

⑤ 資源状態（まとめ）

参加者が合意した入力データで再計算した VPA の結果から、2001 年のバイオマスは 50 万トンであった。平衡状態を仮定した Y/R 解析では、$F_{0.1}$および F_{MAX}は現在（2000 年）の F のそれぞれ約 0.7 倍、2.0 倍と推定された（図 69左）。SPR 解析では $F_{30\%}$および $F_{20\%}$は現在の F の約 0.7 倍、0.9 倍と推定された（図 69右）。これらは、前回の会合での資源評価結果（1996-1998 年の F は $F_{0.1}$や $F_{40\%}$を越えていない）よりも悲観的な結果である。F 一定（2000 年）で、二通りの加入①高い加入（1990-1997 年のデータからランダムサンプリング）、②低い加入（1975-1989 年のデータからランダムサンプリング）、の条件で将来予測をしたところ、高加入条件ではバイオマスは 2001 年レベルを持続し、低加入条件では減少する（図 70）、となった。なお、ここで示した生物学的評価基準（Biological Reference Point, BRP）について、本研究集会は北太平洋ビンナガに対してどれが適切であるかを示すことはせず、単に資源状況を各種の BRP を示したにとどまった。どの BRP を採用するかは将来の課題であり、研究者、行政および漁業者で合意が必要とされた。

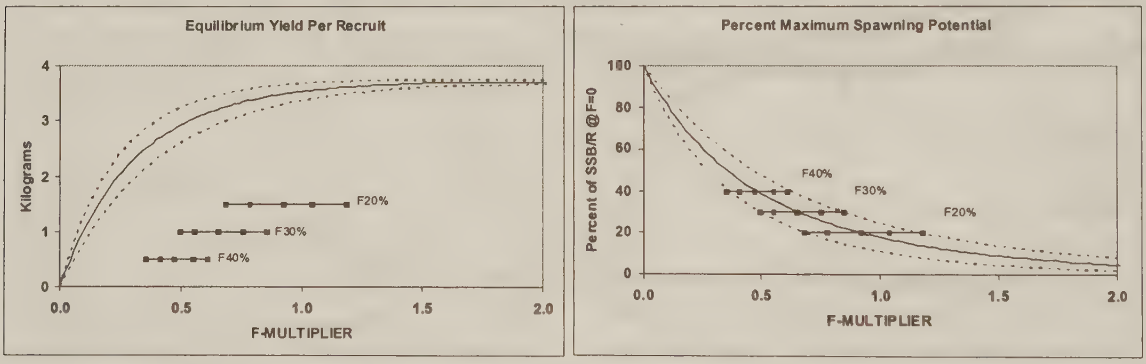
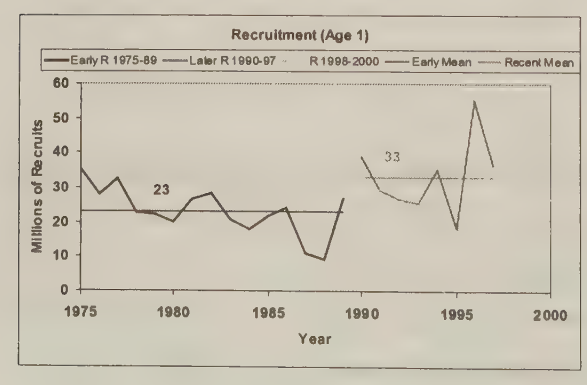


図 69. 平衡状態を仮定した Y/R 解析（左）、および%SPR 解析（右）の結果。2000 年の F を 1.0 とした相対値で表している。



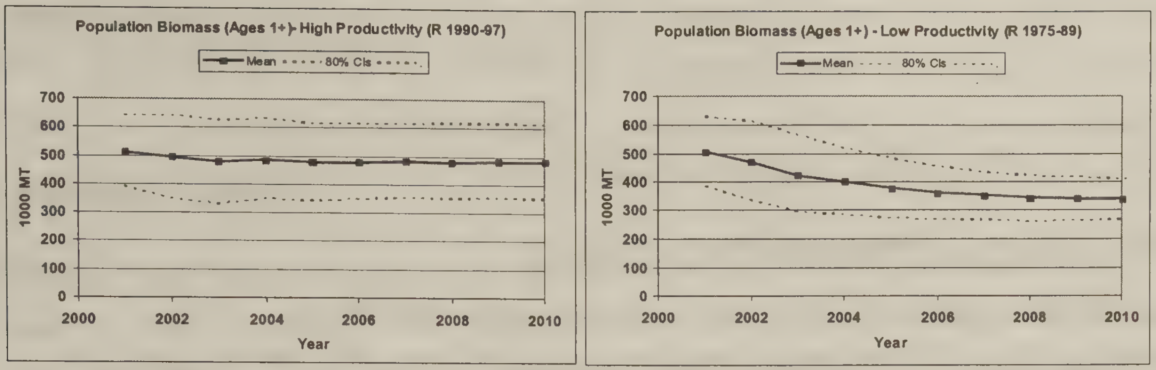


図 70.（上）加入量の経年変化。これにより加入量の水準を決定した。高い加入量（下左）および低い加入量（下右）を仮定しての資源量（バイオマス）のプロジェクション（将来予測）の結果。

⑥ その他のモデル

MULTIFAN-CL の予備的な解析結果が報告された。これは非常に初期の段階の解析結果であるので、資源評価の参考には使用しないこととして取り扱われた。成長は須田(1966)のパラメータを、成熟は上柳（1957）を、M は年齢によらず 0.3 を固定して与え、表層漁業の選択率はドーム型を、はえ縄には右肩上がり型を、q は年によらず一定を、親子関係は使用しない、を仮定した。その結果資源量推定値は VPA に近いトレンドを示した。これらの入力データについては適当と考えられた。そのほかに COLERAINE という年齢を考慮したプロダクションモデルの結果も紹介された。

4) 今後の課題

前回会合で指摘された課題が今回も確認された。目新しいものとしては、今後の加入量がどうなるかを考える上で、過去の加入の経年変化を検討すべきとの考えから、歴史的に可能な限り長いデータを使用しての VPA を実施することが勧告された。これにより、古いデータの掘り起こしが必要となる。また、北太平洋ビンナガ資源に適用すべき BRP を検討することや、生物学的研究が少ないことが指摘された（注：現在資源解析で使用されている年齢査定は 1960 年代のものであり、体長体重関係や成熟といったパラメータも 1960 年代までの研究結果を用いている）。そのほかに台湾のデータの改善、アーカイバルタグ関連研究での相互協力などがあげられた。

5) その他

次回（第 19 回）は、2004 年にカナダで開催する予定となった、いまのところナナイモ、12 月を予定した。それとは別に 2 つの中間会合、①2003 年 12 月をめどに台北（3 日日程）で、および②2004 年の ISC 会議に続けて米国（5 日日程）での開催が予定された。①は台湾の基本データの整備を主たる目的に行い、②では MULTIFAN-CL モデルの適用を集中的に論議するためとされた。

本研究集会の ISC との関連に関して議論された。まず、ISC 側から招請あるいはその打診はいまのところないことが、議長（Sakagawa 氏）から説明があった。そしてもし ISC の傘下となった場合、これまでの本研究集会での活動（生物学的研究および資源評価）が ISC の枠組み全体の中ではどのように変わるか、が話題の中心となった。会議が多くなり時間的、経済的な負担が増えることへの懸念、会議日数があまりとれなくなることへの懸念、短期間に多くの魚種に対応しなけ

ればならなくなることへの懸念等の意見が出された。傘下となってもなるべく現在の形を維持できるようになればよいという意見が大勢となった。

当研究集会の Web Site（ホームページのこと）は現在更新されていない状況となっているが、カナダが引き続き責任を持って運営する旨発言があった。

(9) 第 3 回東南アジア海亀共同研究ワークショップ

〔開催日時及び場所：2002 年 12 月 16 日〜19 日、タイ・バンコク〕

〔参加者：清田、塩出（遠洋水研）、阿部（西海水研）〕

このワークショップは京都大学が主催する東南アジア諸国における海亀類の保全管理に関する研究集会である。1994 年頃にタイのエビトロール漁業におけるアオウミガメ混獲問題に対し米国が経済制裁を課そうとしたため、京大の坂本教授がバイオテレメトリー調査を実施して漁場と海亀の回遊経路のオーバーラップが少ないことを明らかにしたところからこの国際共同研究はスタートした。その研究成果によって海亀類は複数の国の沿岸水域を回遊する straddling stock であることが明らかになり、関係各国もこの集会へ参加するようになった。今回のワークショップには、タイ、インド、マレーシア、カンボジア、ヴェトナム、ブルネイ、フィリピンからも参加者があった。これらの国では一般に海亀類の産卵数は減少傾向にあるが、漁業における混獲だけではなく卵の盗掘、肉の食用、密漁・密貿易、営巣環境の悪化など多くの要因が影響を及ぼしており、法律や体制を整備して海亀類を保護管理しようとしている。

遠水研からは延縄漁業における混獲問題に対する日本の取り組みを、海洋生物と漁業の共存のためのケーススタディとして紹介した。東南アジア諸国が海亀の自主的な保全管理のために国際協力関係を築くのは望ましいことであり、SEAFDEC も資金面での援助を行っている。日本の水産関係者もこのワークショップの動向をモニターしつつ、必要に応じて協力支援するのが望ましいと思われる。

VI. 研究結果の発表・広報[1]

1. 学術雑誌・書籍等

稲掛伝三・植原量行 (2003): まぐろ類の資源変動と大気／海洋変動. 月刊海洋, 印刷中.

Ishida, Y., Yano, A., Ban, M. and Ogura, M. (2001): Vertical movement of a chum salmon Oncorhynchus keta in the western North Pacific Ocean as determined by a depth-recording archival tag. Fish. Sci., 67: 1030-1035.

Kitagawa, T., Nakata, H., Kimura, S., Sugimoto, T. and Yamada, H. (2002): Differences in vertical distribution and movement of Pacific bluefin tuna (Thunnus thynnus orientalis) among areas: the East China Sea, the Sea of Japan and the western North Pacific. Mar. Freshwat. Res., 53: 245-252.

Kitagawa, T., Nakata, H., Kimura, S., Sugimoto, T. and Yamada, H. (2002): Analysis of tunas behavior using acoustic, archival and pop-up tags: a review. Otsuchi Mar. Sci., 27: 1-6.

清田雅史 (2002): 延縄漁業における海鳥類の偶発的捕獲：問題の特性と回避の方法. 山階鳥研報 34: 1-19.

Kurata, K., Minami H. and Kikuchi E. (2001): Stable isotope analysis of food sources for salt marsh snails. Mar. Ecol. Prog. Ser., 223: 167-177.

Mohri, M. and Nishida, T. (2002): Consideration on horizontal and vertical distribution of adult yellowfin tuna (Thunnus albacares) in the Indian Ocean based on the Japanese tuna longline fisheries information. La mer, 40: 29-39.

Moteki, M., Arai, M., Tsuchiya, K. and Okamoto, H. (2001): Composition of piscine prey in the diet of large pelagic fish in the eastern tropical Pacific Ocean. Fish. Sci., 67: 1063-1074.

Smith, P. J., McMillan, P. J., Bull, B., McVeagh, S. M., Gaffney, P. M., Chow, S. (2002): Genetic and meristic variation in black and smooth oreos in the New Zealand Exclusive Economic Zone. New Zealand J. Mar. Freshwat. Res., 36: 737-750.

Takagi, M., Okamura, T., Chow, S. and Taniguchi, N. (2001): Preliminary study of albacore (Thunnus alalunga) stock differentiation inferred from microsatellite DNA analysis. Fish. Bull., 99: 697-701.

山田陽巳 (2002): クロマグロの回遊経路を追跡する. アクアネット, 5(11): 46-49.

2. 水産総合研究センター研究報告・ニュース

(1) 水産総合研究センター研究報告

田邉智唯 (2002): 西部北太平洋熱帯域におけるカツオの初期生態に関する研究. 水産総合研究センター研究報告. 3: 63-132.

---

[1] 下線は遠洋水研所属者を示す

(2) 遠洋水研ニュース

張　成年 (2001): 第21回全国豊かな海づくり大会参加. No. 109: 20-21.

張　成年 (2002): 海洋動物のゲノムタイピング. No. 110: 27-30.

張　成年 (2002): 遺伝子マーカーで把握した蓄養キハダの産卵生態. No. 110: 40-41.

張　成年 (2002): 生化学的手法を用いたクロマグロ大西洋と太平洋系統の簡便・迅速な判別手法の開発. No. 110: 46-47.

伊藤智幸 (2002): 照洋丸によるミナミマグロ親魚の行動調査航海. No. 111: 2-7.

黒田啓行 (2002): 虫屋さんの初航海記. No. 111: 13-14.

小倉未基 (2002): カツオの遊泳行動. No. 110: 2-7.

岡本浩明・宮部尚純 (2002): コード化テレメトリーを用いた複数種（メバチ、キハダ）・複数個体の同時行動観察. No. 110: 38-39.

塩出大輔 (2002): 日本国内におけるアカウミガメ上陸地調査. No. 110: 21-26.

高橋未緒 (2002): 近海はえ縄クロマグロ漁体験記. No. 111: 8-11.

植原量行 (2002): 照洋丸による南インド洋東岸の大深度/精密海洋観測. No. 110: 8-16.

余川浩太郎 (2001): 第3回国際カジキシンポジウム-米国スポーツフィッシング団体の実態. No. 109: 15-17.

(3) 中央水研ニュース

多田稔 (2002): まぐろ供給モデルの開発と適用事例. No. 30: 5-6.

(4) 西海水研ニュース

矢野和成 (2002): 電子標識による魚類の行動生態調査. No. 106: 6-7.

3. 報告書

遠洋水産研究所 (2002): 平成13年度カツオ資源会議報告（国際資源調査等推進対策事業マグロ・カツオグループ　カツオ・ビンナガサブグループ推進検討会）. 192pp.

遠洋水産研究所 (2002): 平成14年度ビンナガ資源来遊動向検討会報告書. 100pp.

遠洋水産研究所近海かつお・まぐろ資源部 (2002): 2001年（平成13年）カツオ標識放流調査結果報告書. 15pp.

遠洋水産研究所近海かつお・まぐろ資源部 (2003): 2002年（平成14年）カツオ標識放流調査結果報告書. 22pp.

稲掛伝三・小倉未基 (2002): カツオ漁場の分布・移動と海洋環境との関係に関する試み. 平成13年度カツオ資源会議報告. p. 71-73.

伊藤智幸・植原量行・黒田啓行・高橋紀夫・内川和久・張 成年・若林敏江・澤田石城・古賀淳司・山田穂波 (2002): 平成13年度国際資源調査等推進対策事業 照洋丸第三次調査航海ミナミマグロ産卵場調査報告書. 196pp.

金子泰通・伊藤智幸 (2002): みなみまぐろ漁獲調査（RTMP）科学調査員報告書および調査日誌2001年度. 日本水産資源保護協会. 256pp.

清田雅史 (2002): 平成13年度日本近海におけるまぐろ延縄混獲調査報告書（くろさき調査

航海報告書）. 29pp.

松本隆之・宮部尚純・池原宏二 (2002): 水揚げ調査で見る2001年海外まき網漁業資源調査報告. 12pp. 海洋水産資源開発センター.

松本隆之・宮部尚純・池原宏二 (2002): 平成13年度国際資源管理対策事業　海まき水揚げ調査報告. 平成14年度カツオ等安定供給推進対策調査事業第１回検討会資料. 12pp.

松本隆之・宮部尚純・岡本浩明・池原宏二・加納義彦・澤田石城・田中顕三郎・徳野 伸 (2002): 平成９年度（1997年）照洋丸調査航海（１次）報告書. 東部太平洋まぐろはえなわ調査. 水産庁資源生産推進部、遠洋水産研究所. 172pp.

南　浩史・稲掛伝三・余川浩太郎 (2002): まぐろはえなわ乗船調査報告書（東部太平洋熱帯海域：第二大慶丸）. 34pp.

南　浩史・清田雅史 (2001): まぐろはえなわの海鳥の偶発的捕獲をなくす新しい試み～青色餌の有効性について～. まぐろ類資源調査研究情報 17号. p. 9-16. 独立行政法人水産総合研究センター.

西田　勤 (2001): 海外における漁業オブザーバープログラム実態調査報告書（第１編）―米国北太平洋底魚漁業及びカナダ西岸の沿岸・沖合漁業における事例―. 遠洋水産研究所. 66pp.

西田　勤 (2002): 海外における漁業オブザーバープログラム実態調査報告書（第２編）―スペイン・フランス・英国におけるかつお・まぐろ漁業の事例―. 遠洋水産研究所、72pp.

小倉未基 (2002): メモリータグによるカツオの遊泳生態. 平成13年度カツオ資源会議報告. p. 77-78.

水産庁・遠洋水産研究所 (2002): 平成13年度国際資源調査等推進対策事業　照洋丸一次航海クロマグロ産卵親魚生態調査報告書. 56pp.

水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター (2002): 国際漁業資源の現況（平成14年3月）. 78pp.

高橋未緒 (2001): アーカイバルタグによるメカジキの鉛直・水平移動の解明. まぐろ類資源調査研究情報 17号. p. 1-8. 独立行政法人水産総合研究センター.

田邉智唯 (2002): カツオの年齢査定研究の現状と課題. 平成13年度カツオ資源会議報告. p. 79-80.

田邉智唯・小倉未基 (2002): 平成13年度カツオ長期来遊資源動向（6～11月）の総括. 平成13年度カツオ資源会議報告. p. 189-192.

辻　祥子・伊藤智幸・南　浩史・細萱安彦・上田勝彦 (2002): 平成13年度水産庁国際資源調査ミナミマグロサブグループ海洋生物資源調査報告書. 181pp.

(1) 平成 14 年度ビンナガ資源来遊動向検討会報告書（清水市）（平成 14 年 4 月）

西川康夫 (2002): 平成13年夏季竿釣りビンナガ漁況予測の検証. p. 6-7.

西川康夫・魚﨑浩司 (2002): 平成13年夏季竿釣りビンナガの漁況経過. p. 71-78.

西川康夫・魚﨑浩司・小倉未基 (2002): まぐろはえ縄のビンナガ漁況と魚体組成（平成13年9月～平成14年3月）. p. 79-90.

西川康夫・魚﨑浩司・小倉未基 (2002): 平成14年夏季竿釣りビンナガ漁況予測. p. 91-100.

4. 学会・研究集会等講演

(1) 第 10 回日本組織適合性学会大会講演要旨集（福岡）（平成 13 年 11 月）

津田とみ・津田道雄・河田寿子・成瀬妙子・安藤麻子・椎名　隆・福田道雄・栗田正徳・南　浩史・清田雅史・猪子英俊 (2001): ペンギン類MHC多型による種の分類と進化の検討. p. 47.

(2) 日本化学会第 81 春季大会講演要旨集（東京）（平成 14 年 3 月）

竹山春子・中川敬仁・張　成年・松永　是 (2002): まぐろリボゾームDNAのITS領域解析とその種判別への応用. p. 891.

(3) 平成 14 年度日本水産学会春季大会講演要旨集（奈良）（平成 14 年 4 月）

張　成年 (2002): 遺伝学情報からみた類縁関係.「サバ型魚類の資源・増殖生物学」シンポジウム. p. 268.

平松一彦 (2002): 漁業情報を用いた資源評価手法の現状と問題点. p. 20.

平松一彦・岡村　寛 (2002): 小標本でのブートストラップ信頼区間の検討. p. 21.

嘉山定晃・田邉智唯・小倉未基・田中　彰 (2002): 耳石標識法を用いたカツオの日輪形成の証明. p. 77.

松本隆之 (2002): 小型水深水温計を用いたはえなわによるメバチ、キハダの釣獲水深に関する研究. p. 7.

宮部尚純・岡本浩明・豊永三記雄 (2002): 超音波発信機を用いた人工筏周辺における小型まぐろ類の複数魚同時観察. p. 33.

西田　勤・岡本浩明・庄野　宏・松本隆之・宮部尚純・鈴木治郎・許　建宗 (2002): インド洋メバチの資源状況について. p. 17.

岡村　寛・平松一彦 (2002): 独立観察者実験を伴うライントランセクト法からの発見確率. p. 21.

庄野　宏・江口真透・吉岡耕一 (2002): 体長組成データの年齢分解を例とした正規混合分布モデルにおける成分数の新しい推定方法. -フルモデルと構造モデルの融合. p. 19.

田邉智唯 (2002): カツオ稚魚の生態.「サバ型魚類の資源・増殖生物学」シンポジウム. p. 274.

辻　祥子 (2002): クロマグロの初期生残戦略.「サバ型魚類の資源・増殖生物学」シンポジウム. p. 272.

(4) 4th Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference 講演要旨集（ホノルル）（平成 14 年 4 月）

Chow, S., Niwa, Y., Scholey, V. P., Nakazawa, A., Wexler, J. B. and Margulies, D. (2002): Genetic monitoring for spawning of captive yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). p. 55.

Takeyama, H., Chow, S., Nakagawa, K. and Matsunaga, T. (2002): Phylogenetic analysis among Thunnus tuna species and species identification using nucleotide sequence variation. p. 71.

(5) 53th Annual Tuna Conference 講演要旨集（レークアローヘッド）（平成 14 年 5 月）

Tanabe, T., Kayama, S. and Ogura, M. (2002): Validation for daily increment formation within

otoliths of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). p. 43.

Wexler, J., Chow, S. and Margulies, D. (2002): Temporal variation of in situ growth rates of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) larvae collected in the Panama bight region. p. 46.

(6) 第6回マリンバイオテクノロジー学会大会講演要旨集（東京）（平成 14 年 5 月）

中川敬仁・竹山春子・張　成年・松永　是 (2002): まぐろITS領域の解析と種判別への応用. p. 60.

(7) 気候－海洋－海洋生態系のレジーム・シフトの実態とメカニズム解明へのアプローチシンポジウム講演要旨集（東京）（平成 14 年 6 月）

稲掛伝三・植原量行 (2002): まぐろ類の資源変動とレジーム・シフト. p. 36-39.

(8) 平成 14 年度日本水産学会近畿支部シンポジウム講演要旨集（京都）（平成 14 年 7 月）

余川浩太郎 (2002): ハビタットモデルを用いたニシクロカジキのCPUE標準化について. p. 12.

(9) 日本水産学会中部支部例会講演要旨集（清水）（平成 14 年 7 月）

中立元樹・鈴木伸明・野原健司・平松一彦・張　成年 (2002): DNA多型をもちいたまぐろ類の系群判別. p. 40-41.

斎藤宏和・松本隆之 (2002): 延縄によって漁獲されるメバチの釣獲水深に影響を与える要因の予備的検討. p. 26-27.

仙波靖子・中野秀樹・青木一郎 (2002): 北太平洋におけるアオザメの年齢と成長. p. 30.

鈴木伸明・中立元樹・野原健司・張　成年 (2002): Randam-paired primerによるメカジキ核ゲノムDNAマーカーの探索. p. 42-43.

多田稔 (2002): マグロをめぐる経済研究の現状. p. 10-11.

高橋未緒・竹下弘晃 (2002): クロマグロ年齢査定手法の検討. p. 28-29.

魚﨑浩司 (2002): 北太平洋ビンナガの資源と漁業の現状について. p. 8-9.

山田陽巳・矢野和成・小菅丈治 (2002): クロマグロ成魚の行動解析におけるポップアップタグ・データの有効性. p. 22-23.

余川浩太郎 (2002): はえ縄漁具に取り付けた小型水深水温計から推定したクロカジキの漁獲水深. p. 24-25.

(10) 82nd annual meeting of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists 講演要旨集（カンザスシティー）（平成 14 年 7 月）

Yano, K., Yamada, H. and Kosuge, T. (2002): Migration behavior of the Pacific bluefin tuna in the spawning areas of the Ryukyu Islands using pop-up satellite tagging and ultrasonic telemetry. p. 311-312.

(11) 水産科学・水圏生態分野における第 2 回 GIS・空間解析国際シンポジウム（水産科学・水圏生態 GIS 学会）講演要旨集(英国サセックス大学)（平成 14 年 9 月）

Nishida, T., Mohri, M., Itoh, K. and Nakagome, J. (2002): Study of bathymetry effects on the nominal hooking rates of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus

obesus) exploited by the Japanese tuna longline fisheries in the Indian Ocean. p. 32.

(12) International Symposium on Ocean Fishery 講演要旨集(中国栄城市)(平成 14 年9月)

Tada, M. (2002): Econometric analysis of decreasing trend of bigeye tuna in the Indian Ocean. p. 60-72.

(13) 第 13 回日本ウミガメ会議(阿南会議)プログラム(徳島)(平成 14 年 11 月)

塩出大輔・南　浩史・清田雅史・松永浩昌・中野秀樹・吉井　誠・坂岡　賢・中村　仁・小野寺明人 (2002): 御前崎海岸におけるアカウミガメの標識放流追跡. p. 25.

(14) Second International Fishers Forum(ホノルル)(平成 14 年 11 月)

Minami, H., Kiyota, M. and Nakano, H. (2002): Reduction of incidental take of seabirds by blue-dyed bait.

(15) APEC workshop on sharks management and conservation(メキシコ)(平成 14 年 12 月)

Nakano, H. (2002): Activity of ICCAT Sub-Committee on by-catches.

Nakano, H. (2002): Shark Data collection system of Japanese LL fishery (A case study).

(16) 東京大学海洋研究所共同利用研究集会・板鰓類研究の展望講演要旨集(東京)(平成 14 年 12 月)

松永浩昌・中野秀樹 (2002): 外洋性サメ類の資源状態. p. 16.

押谷俊吾・中野秀樹 (2002): 南半球における外洋性サメ類の資源状態. p. 15.

仙波靖子・中野秀樹・青木一郎 (2002): 北太平洋におけるアオザメの年齢・成長および資源に関する研究. p. 14.

(17) SEASTER2000 workshop Abstracts(バンコク)(平成 14 年 12 月)

Kiyota, M., Shiode D. and Nakano, H. (2002): Management of longline fishery to migrate interactions with ecologically related species. p. 28.

(18) 水産海洋学会創立 40 周年記念大会講演要旨集(東京)(平成 14 年 12 月)

北川貴士・木村伸吾・中田英昭・山田陽巳 (2002): クロマグロ未成魚の鉛直遊泳行動の海域による違い. p. 131.

高橋未緒・山田陽巳・岡崎　誠 (2002): アーカイバルタグで追跡されたクロマグロの太平洋横断回遊. p. 106

田邉智唯 (2002): カツオ仔稚魚の分布と食性. p. 150-151.

山田陽巳・高橋未緒・魚住雄二・多田稔 (2002): 太平洋におけるクロマグロ資源の長期変動と資源管理についての一考察. p. 172-173.

5. 国際会議提出文書

(1) CCSBT（みなみまぐろ保存条約）

1) CCSBT 管理戦略ワークショップ（東京）（平成14年3月）

Rademeyer, R. A. and Butterworth, D. S. (2002): Management procedure development for the Namibian hake resource. CCSBT-MP/0203/06. 43pp.

Tsuji, S. (2002): Overview of characteristics of SBT stock, fisheries, and assumptions used in historical assessments and some consideration toward developing SBT Management Procedures. CCSBT-MP/0203/05. 11pp.

2) CCSBT/CPUE モデリングワークショップ（東京）（平成14年3月）

Takahashi, N., Shono, H. and Tsuji, S. (2002): Some consideration on Japanese longline CPUE as potential input to management procedures. CCSBT-CPUE/0203/09. 11pp.

Tsuji, S. (2002): Current otolith sampling protocol under the RTMP observer program. CCSBT-CPUE/0203/08. 1pp.

3) CCSBT 直接年齢査定ワークショップ(クインズクリフ)(平成14年6月）

Itoh, T. and Tsuji, S. (2002): Age and growth of juvenile southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) based on otolith microstructure. CCSBT-DA/0206/11. 6pp.

Itoh, T., Y.Shiina, S.Tsuji, F.Endo and N.Tezuka (2002): Otolith daily increment formation in laboratory reared larval and juvenile bluefin tuna *Thunnus thynnus*. CCSBT-DA/0206/12. 6pp.

Japan (2002): Brief description on agenda item 4 and 5 of the Direct Age Estimation Workshop. CCSBT-DA/0206/15. 1pp.

4) CCSBT 資源評価グループ会合および科学委員会(キャンベラ)（平成14年9月）

FRA., JAMARC and JFA (2002): Report of the 2001/2002 field survey activities of Southern Bluefin Tuna Sub-group. CCSBT-ESC/0209/Info/5. 105pp.

Itoh, T., Kurota, H., Takahashi, N. and Tsuji, S. (2002): Report of 2001/2003 spawning ground surveys. CCSBT-ESC/0209/20. 15pp.

Itoh, T., Kurota, H. and Uehra, K. (2002): Report of the 2001/2002 Shoyo-maru cruise: Southern Bluefin Tuna Spawning Area Survey. CCSBT-ESC/0209/Info/4. 196pp.

Itoh, T. and Nishimoto, Y. (2002): Review of Japanese SBT fisheries in 2001. CCSBT-ESC/0209/SBT Fisheries Japan. 48pp.

Itoh, T., Takahashi, N., Tsuji, S. and Hosogaya, Y. (2002): Report of 2001/2002 pilot tagging program from longline vessel off Cape area and proposal for 2002/2004 activity. CCSBT-ESC/0209/21. 5pp.

Japan (2002): Proposal of the 2002/2003 Shunyo-maru survey in the Australia waters. CCSBT-ESC/0209/Info/6. 19pp.

Japan (2002): Proposal of the 2002/2003 No.2 Taikei-maru survey in the Australia waters. CCSBT-ESC/0209/Info/7. 16pp.

Kurota, H., Hiramatsu, K. and Tsuji, S. (2002): Simulation model toward development of assessment procedures of tagging data. CCSBT-ESC/0209/18. 12pp.

Shono, H. (2002): Attempts for estimation of standardized CPUE by tree-regression models and neural network. CCSBT-ESC/0209/38. 18pp.

Takahashi, N., Tsuji, S., Inagake, D. and Gunn, J. S. (2002): Preliminary analysis of potential habitat distributions of southern bluefin tuna and fishing vessel. CCSBT-ESC/0209/39. 16pp.

Tsuji, S. (2002): Data preparation for management procedure development work by Japan. CCSBT-ESC/0209/17. 5pp.

Tsuji, S. (2002): Review of the current estimation procedures of Indonesian southern bluefin tuna catch. CCSBT-ESC/0209/19. 16pp.

Tsuji, S., Takahashi, N., Itoh, T. and Shono, H. (2002): Interpretation by Japan on various fisheries indicators. CCSBT-ESC/0209/37. 15pp.

(2) IOTC(インド洋まぐろ委員会)

1) インド洋まぐろ類委員会(IOTC)第4回熱帯まぐろ作業部会(上海)(平成14年6月)

Suzuki, Z. (2002): Memorandum on regulatory measures for purse seine fisheries in the western tropical Indian Ocean. IOTC/WPTT/02/5, 3pp.

Lee, Y-C. and Nishida, T. (2002): Some considerations to separate Taiwanese regular and deep longliners. IOTC/WPM-02-19. 10pp.

Nishida, T. and Shiba, Y. (2002): Report of the predation survey by the Japanese commercial tuna longline fisheries (September, 2001-November, 2000). IOTC/WPTT-02-34. 17pp.

Nishida, T. and Shono, H. (2002): Stock assessment of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) resources in the Indian Ocean by the age structured production model (ASPM) analyses. IOTC/WPTT-02-13. 40pp.

Nishida, T., Shono, H., Okamoto, H. and Suzuki, Z. (2002): Updated bigeye tuna (*Thunnus obesus*) resource analyses in the Indian Ocean- CPUE, ASPM (MSY) and Projections - IOTC/WPTT-02-35. 11pp.

Shono, H., Okamoto, H. and Nishida, T. (2002): Standardized CPUE for yellowfin tuna (*Thunnus albacores*) of the Japanese longline fishery in the Indian Ocean by generalized linear models (GLM) (1960-2000). IOTC/WPTT-02-12. 9pp.

Shono, H., Wang, S-H. and Wang, S-B. (2002): Revised standardization of CPUE for yellowfin tuna of the Japanese and Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean based on the new area-stratification by generalized linear models (GLM). IOTC-WPTT-02-12. 13pp.

Wise, B., Bugg, A., Shono, H., Barry, S., Nishida, T., Barratt, D. and Kalish, J. (2002): Standardization of Japanese longline catch rates for yellowfin tuna in the Indian Ocean using GAM analyses. IOTC/WPM-02-11. 15pp.

2) インド洋まぐろ類委員会(IOTC)第4回統計作業部会(セーシェル)(平成14年11月)

Okamoto, H. (2002): Status and improvement of the total catch in weight statistics for the Japanese longline fishery during 1952-1969 kept in the IOTC database. IOTC/DCS/02/09. 14pp.

3) インド洋まぐろ類委員会(IOTC)第5回科学委員会(セーシェル)(平成14年11月)

National Research Institute of Far Seas Fisheries (ed. Nishida, T.) (2002): Progress report on surveys of predation of longline-caught fish (Japan), IOTC/SC/02/10, 4pp.

(3) ICCAT(大西洋まぐろ保存委員会)

1) 大西洋まぐろ類保存委員会(ICCAT)合同地中海浮魚資源作業部会(マルタ)(平成 14 年 4 月)

Miyabe, N. (2002): Description of Japanese longline fishery and its fishery statistics in the Mediterranean Sea during recent years. SCRS/02/36. 12pp.

Miyake, P., De la Serna, J., Di Natale, A., Farrugia, A., Katavic, I., Miyabe, N. and Ticina, V. (2002): General review of bluefin tuna farming in the Mediterranean area. SCRS/02/36. 12pp.

2) 大西洋まぐろ類保存委員会(ICCAT)マカジキ資源評価会議(マドリッド)(平成 14 年 5 月)

Uozumi, Y. and Matsumoto, T. (2002): Some investigations on status of logbook reporting for billfishes by the Japanese longline vessels operated in the Atlantic Ocean. SCRS/02/059. 9pp.

Yokawa, K. (2002): Analysis of hooking depth of Atlantic blue marlin caught by longline during 2000-2001 cruise by R/V Shoyo Maru. SCRS/02/058. 5pp.

Yokawa, K. and Takeuchi, Y. (2002): Estimation of abundance index of white marlin caught by Japanese longliners in the Atlantic Ocean. SCRS/02/060. 20pp.

3) 大西洋まぐろ類保存委員会(ICCAT)クロマグロ作業部会(マドリッド)(平成 14 年 7 月)

Miyabe, N. and Takeuchi, Y. (2002): Standardized bluefin CPUE from the Japanese longline fishery in the Atlantic including those for mixing studies. SCRS/02/103. 19pp.

4) 大西洋まぐろ類保存委員会(ICCAT)調査統計委員会(SCRS)(マドリッド)(平成 14 年 9 月)

Chow, S. and Nohara, K. (2002): Further implication on boundary between north and south Atlantic stocks of the swordfish (*Xiphias gladius*). SCRS/02/141. 2pp.

Matsumoto, T., Saito, H. and Miyabe, N. (2002): Report of observer program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean from September 2001 to March 2002. SCRS/02/140. 40pp.

Miyabe, N. (2002): Recent sex ratio data of the bigeye tuna caught by the Japanese longline fishery in the Atlantic. SCRS/02/152. 11pp.

Okamoto, H., Satoh, K., Uozumi Y., Matsunaga, H. and Suzuki, Z. (2002): Brief report of the R/V Shoyo-maru 2002 cruise for Atlantic bluefin spawning activity survey in the Central North Atlantic in support of the BYP. ICCAT/SCRS/02/170. 6pp.

Satoh, K., Okamoto, H. and Miyabe, N. (2002): Abundance indices of Atlantic bigeye caught by the Japanese longline fishery and related information updated as of 2002. SCRS/02/151. 22pp.

Uosaki, K., Takeuchi, Y. and Yokawa, K. (2002): Standardized CPUE of swordfish caught by the Japanese longline fishery in the south Atlantic, 1967-2001. SCRS/02/138. 9pp.

Yokawa, K., Takeuchi, Y. and Uosaki, K. (2002): Standardization of age specific CPUE of swordfish caught by Japanese longliners in the North Atlantic. SCRS/02/144. 6pp.

(4) SCP(南太平洋委員会)SCTB(まぐろ・かじき常設委員会)

1) 南大西洋委員会(SPC)第 15 回まぐろ・かじき常設委員会(SCTB)(ハワイ)(平成 14 年 7 月)

Kleiber, P., J. Hampton, J., Hinton, M, and Uozumi, Y. (2002): Update on blue marlin stock aeessment. SPC/SCTB15/BBRG-10. 29pp.

Kleiber, P. and Yokawa, K. (2002): Stock assessment of swordfish in the North Pacific using

MULTIFAN-CL. SPC/SCTB15/BBRG-3. 17pp.

(5) その他

1) ミナミマグロ加入量モニタリングワークショップ(ホバート)(平成 14 年7月)

Itoh, T. and S. Tsuji (2002): Comparison of the results during 1995-2002 in the acoustic survey. RMWS/02/15. 11pp.

Miyashita, K., H. Yamashita, R. Kawabe, A. Nanami, T. Itoh and S. Tsuji (2002): The results of the acoustic survey in 2002. RMWS/02/12. 13pp.

Sawada, K., K. Nakano and S. Tsuji (2002): Report of the sonar test of the R/V Shunyo Maru in 2002. RMWS/02/14. 11pp.

Takao, Y., K. Miyashita, K. Sawada, A. Nanami, R. Kawabe, S. Harada, H. Yamashita, and T. Nishida (2002): Summary of target strength measurements of juvenile southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) in cage from 1998 to 2002. RMWS/02/16. 8pp.

Tsuji, S. (2002): Proposal of integrated acoustic surveys for 2002/2003. RMWS/02/17. 4pp.

Tsuji, S. and K. Ishizuka (2002): Notes toward the next phase of the recruitment monitoring program. RMWS/02/18. 3pp.

2) 第 5 回地中海漁業一般委員会(GFCM)科学委員会(SAC)(ローマ)(平成 14 年 7 月)

Matsumoto, T. (2002): Japanese fishery in the Mediterranean up to 2001. 4pp.

3) 第18回北太平洋ビンナガ研究集会(ラホヤ)(平成 14 年 12 月)

Ogura, M. (2002): Updated age specific abundance index for Japanese pole and line fishery, 1972-2000. NPALB/02/10. 9pp.

Ogura, M. (2002): Production model analysis on the North Pacific albacore stock using total biomass estimate from ADAPT VPA. NPALB/02/11. 9pp.

Uosaki, K. (2002): Age specific abundance index for North Pacific albacore caught by the Japanese longline fishery, 1975-2000. NPALB/02/09. 10pp.

Uosaki, K. (2002): Update of catch-at-age matrix of albacore caught by the Japanese fisheries in the North Pacifc, 1975-2000. NPALB/02/12. 26pp.

Uosaki, K. and Nishikawa, Y. (2002): A review of Japanese albacore fisheries in the North Pacific. NPALB/02/08. 24pp.

Uosaki, K. and Takeuchi, Y. (2002): Memorandum for the MULTIFAN-CL input data for the Japanese Fishery (Version 10/21/2002). NPALB/02/INF04. 11pp.

Uosaki, K., Takeuchi, Y., and Shono, H. (2002): Update of the stock Assessment of North Pacific albacore using a tuned VPA. NPALB/02/07. 19pp.

6. その他

太田　格・松本隆之　(2003)：　琉球諸島におけるマグロ類の回遊生態II.　平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書.　10pp.

太田　格・下條武・福田将数・松本隆之　(2003)：　パヤオ周辺でのキハダ、メバチの遊泳行動生理.　平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書.　11pp.

7. 講演・発表等

(1) 平成 13 年度サメ・海鳥保全管理プログラム作成調査事業普及啓発活動(鹿児島)(平成 13 年 11 月)

南　浩史 (2001): 海鳥の偶発的捕獲の削減について.

(2) 平成 13 年度サメ・海鳥保全管理プログラム作成調査事業普及啓発活動(宮崎)(平成 13 年 11 月)

南　浩史 (2001): 海鳥の偶発的捕獲の削減について.

(3) 第 31 回全国水産海洋系高等学校実習船職員研究協議会(東京)(平成 14 年 4 月)

清田雅史 (2002): 海鳥と漁業の共存をめざして～混獲問題と環境教育の重要性.

(4) 平成 13 年度川南漁業協同組合船主会総会(川南町)(平成 14 年 6 月)

齊藤宏和 (2002): 大西洋熱帯海域まぐろはえなわオブザーバー調査結果概要.

髙橋未緒 (2002): 近海はえなわ船便乗調査結果.

(5) 平成 13 年度黒潮会総会(宮崎)(平成 14 年 7 月)

髙橋未緒 (2002): クロマグロ資源の概要と産卵親魚行動調査の結果報告.

余川浩太郎 (2002): メバチの生態について.

(6) 清水市船越小学校 5 年生産業学習会(清水)(平成 14 年 7 月)

宮部尚純 (2002): まぐろ漁業とまぐろ資源、その動向と管理（講演）.

(7) 第 41 回資源管理談話会(東京)(平成 14 年 9 月)

張　成年 (2002): まぐろ・かじき類の系群判別.

(8) 上海水産大学創立90周年記念特別講義(上海)(平成14年10月)

西田　勤 (2002): 印度洋の熱帯鮪資源について.

(9) 海と人のシステム研究会(神戸)(平成 14 年 11 月)

多田稔 (2002): マグロ世界モデル開発の現状.

(10) JICA カリブ海地域水産資源管理評価コース(横浜)(平成 14 年 12 月)

宮部尚純 (2002): Management of Highly Migratory Species, Tuna and Related Species（講義）.

(11) 日中韓シンポジウム(東京)(平成 14 年 12 月)

多田稔 (2002): マグロ国際資源管理をめぐる諸問題.

(12) 三重県近海漁労通信会第 52 回通常総会(松阪)(平成 14 年 12 月)

小倉未基 (2002):中西部太平洋カツオ・北太平洋ビンナガ資源.

(13) 平成 14 年度長崎県沿岸漁業・漁村活力向上事業交流学習会(勝本町)(平成 15 年 2 月)

山田陽巳 (2003): クロマグロの生態について.

Ⅶ. 遠洋水産研究所の発表についての質疑応答

1. まぐろ・かつおグループ報告

(1) 海洋環境SG

石塚（水産庁漁場資源課）: 加入量とレジームシフトの相関関係が明らかになったようだが、このような情報を資源管理や資源予測にどのように応用できると期待できるのか？国際会議の科学者会合でも発表していけるものなのか？

稲掛（遠洋水研）: 相関があることがわかっただけであり、メカニズムについてはわかっていない。今後、どのようなメカニズムが働いているのかを明らかにした上で、国際会議で発表していきたい。

(2) 大平洋クロマグロSG

多田（中央水研）: 将来予測に関連して、予測のエラーは稲掛さんの報告にあったレジームシフトとか環境要因はエラーに入っているのか、それとも期待値の中に入っているのか？私の質問の意図は将来の環境要因を予測可能であれば期待値に入れる方が望ましいし、環境要因の予測が非常に難しい場合であれば環境要因を誤差の方に入れるのが望ましいと思うが、その点についてのご意見をお聞かせ頂きたい。

山田（遠洋水研）: 将来予測に使った時は、自然要因は特に考慮していない。ただ、過去の結果から得られる親と子の関係だけを用いて将来予測をしている。その辺は解析が進めば今ある親子関係がただランダムに起こっているのではなく、そこに環境要因がどの位の割合寄与しているかが判ってくれば、そいうものを誤差に入れていくことは可能であろうと考えている。しかし、寄与度がわかったとしても、予測に用いるには環境要因も予測できなければならなくなる。

松田（水産庁国際課）: 漁獲量一定で2万トンを漁獲するというシナリオでは、今後かなり危ないという解釈となり、近年の漁獲係数で一定というシナリオであればそんなに影響はないだろうという話だった。その漁獲係数とは具体的にはどういうものか。

山田（遠洋水研）: 語弊があるかも知れないが、資源から漁獲を間引く割合というイメージでとらえていただければよいのではないか。同じ割合で獲れば、加入量が多い時は漁獲量は増えることになり、加入量が減って資源が減ってきた時は漁獲量は減ることになる。逆にいえば、そこで漁獲量が一定になるように獲るということは、割合が変わるということになる。漁獲係数一定は、資源量が変化しても割合は変わらず、漁獲量は変動する、というイメージになる。

松田（水産庁国際課）：そうすると、仮に方策を取ると仮定した場合、今年の加入量はこれだけで、それから計算すると漁獲量はこれだけだよということを、これから操業しようとしている漁業者に示して、それを基準に漁業をしてください、というような考え方になるのか。

山田（遠洋水研）：そのような考えでよい。加入量を把握して、漁獲量を決定していくことには非常に難しいところも未だあると思う。やはり現実的には、操業日数、隻数などで努力量を一定にするということになると思う。

小網（海洋圏研究所）：最後に経済的な問題についても出されたので、別の面から一言お伺いしたい。産卵海域において中国が海底油田の調査している。将来櫓が組まれた場合、巨大な魚礁ができていい面もあるが、事故が起こると資源的には大変なことになる。そうであれば、資源だけをみて資源研究はやっていけなくなることもあると思うが、そういう点をどう観ておられるのか。水産庁はどう観ておられるのかご意見を伺いたい。

山田（遠洋水研）：我々の考えている資源管理方策にはそのような事は想定していない。

小網（海洋圏研究所）：現在、調査しているので注目だけはしてもらいたい。

山田（遠洋水研）：了解した。

石塚（水産庁資源課）：今現在、情報等は把握していないが、もし、何か資料等あれば資源課あるいは遠洋水研に提供して頂いて対応を考えさせて頂きたい。

石塚（水産庁資源課）：松田さんから漁獲係数の話題が出たが、そのことに関連してお尋ねしたい。例えば、90 年以降まき網の漁獲割合がどんどん増えているデータが示されたが、このように漁業種類の漁獲構成割合が変わることによって漁獲係数が変わってくるのかこないのか？また、先程の説明にあったような間引く割合を一定にするのであれば、その条件から毎年の ABC が算出できると思うが、実際、仮に行政が管理する場合どうすればいいのか、考えをお示しいただきたい。

山田（遠洋水研）：努力量の変化にともなう漁獲量の増減は漁獲係数の変化につながる。それから、管理目標 ABC は算出できるかについては、信頼性のある資源量の絶対値が得られていないこともあり、ある条件から計算された一つの数値を強引に示すことは危険であると考える。

(3) 熱帯まぐろSG

望月（水産庁遠洋課清水駐在員事務所）：資源の単位について根本的な事をお聞きしたい。「熱帯性まぐろ」であるキハダあるいはメバチの資源評価等において、東部太平洋、中西部太平洋およびインド洋に分かれているが、これらは交流しているのか？単に国際漁業委員会等で分けられているだけなのか？交流を考える必要がないほど独立したようなものか？交流しているとしてもある程度単体として扱っても支障ない程度で許される位の程度なのか？もしそれが交流しているのであれば、東部で減っていても西部で増えていれば、行き来できることになるかと思うが、そのようなことについてもう少し詳しく解説して頂きたい。

宮部（遠洋水研）：ここで言う資源とは必ずしも遺伝的な分化を伴ったものではないと我々は考えている。メバチの場合、遺伝的解析でわかる範囲では、現在までに知られているところでは太平洋とインド洋を区別することはできないが、大西洋のものとははっきりと区別できる。ただ、インド洋と太平洋で区別がつかないといっても、インド洋の端と太平洋の東端の魚が一生の間に交じり合うような活発な交流を行なっていることは非常に考えにくい。特に、太平洋は一番広い海であり、漁業等の情報をみてもそれほど交流が頻繁に起っているわけではないだろう。また、まぐろ類の中でも寿命がそれ程長くないと考えられている。そういったことから、ある程度の地理的な範囲をまとめて管理した方が漁業を管理する意味からもやり易いのではないかいうことで、今現在一般的にはこのような区分で資源評価がなされている。太平洋については「全体で一つ」という案も捨てているわけではないが、現状で太平洋一本でやろうとしても全体を管轄する組織がないので、今のところその必要性はないだろう思われる。また、「全体で一つ」での資源評価は若干遅れているので、今回の発表では割愛させて頂いた。

(4) かじき類SG

（質疑応答なし）

(5) ミナミマグロSG

（質疑応答なし）

(6) カツオ・ビンナガSG

（質疑応答なし）

2. 混獲グループ報告

（質疑応答なし）

Ⅷ. 情報交換

1. 平成14年度事業の概要――海洋水産資源利用合理化開発事業――

廣川純夫（海洋水産資源開発センター）

(1) まぐろはえなわ（太平洋中・東部海域）

開発丸（489トン）

（調査のねらい）

メバチを主対象として太平洋低・中緯度海域を広範囲に調査し、既存漁場の再開発の可能性と縁辺的拡大を探求するとともに、操業の合理化と生産性の向上を追求する。

（重点調査事項）

(1) メバチを主対象とした既存漁場の再開発と縁辺的拡大のため、マーシャル水域からタヒチ東方水域付近まで広く調査し、漁場形成と企業化の可能性について調査する。

(2) メバチの鉛直的日周行動の解明に努めるとともに、その行動に合わせた効果的な漁具の開発及び操業形態を検討する。

(3) 通常の冷凍餌と人工餌の釣獲率を比較し、人工餌導入の可能性について調査する。

(4) 付加価値付けを目的とした新凍結製造システムの習熟及び効率的運用を図る。

（実施概要）

1) 操業調査

4月1日、洋上にて用船開始。引き続き前年度の第4次航海に従事し、キリバス北方水域（04～06N／173～175W）で操業を続けた。7回の操業によるCPUE（原魚重量／1操業日）は0.6トン（うちメバチ0.4トン、キハダ0.1トン）であった。4月8日漁場を切り揚げ、同月24日、神奈川県三崎港に入り水揚げした。第1次航海（6/10～8/31）は、6月27日～7月5日キリバス北水域（02～05N／169～171W）、7月9日～23日ハワイ東沖～ジョンストン沖水域（13～15N／159～165W）、7月27日～8月28日北緯水域（02～05N／146～152W）において、通常操業40回、昼夜操業各8回の操業調査を実施した。通常操業による水域別CPUE（原魚重量／1操業日）は、それぞれ1.2トン（うちメバチ0.8、キハダ0.1トン）、0.9トン（うちメバチ0.5、キハダ0.01トン）、1.0トン（うちメバチ0.6、キハダ0.1トン）であった。第2次航海（9/4～11/12）は、9月16日～10月11日洋心部～タヒチ東方水域（09～20S／116～130W）、10月13日～11月5日タヒチ南東水域（21～23S／117～121W）において通常操業37回、昼夜操業各8回を実施した。通常操業による水域別CPUE（原魚重量／1操業日）は、それぞれ1.6トン（うちメバチ0.6トン、キハダ0.2トン）、2.7トン（うちメバチ0.4トン、キハダ0.1トン、ビンナガ0.9トン、マカジキ0.7トン）であった。第3次航海（11/16～調査中）は、11月21日～12月9日タヒチ南東水域（20～29S／116～133W）通常操業15回を実施した。12月13日以降は洋心部（09S～11S、118W～121W）において調査中であ

る。水域別 CPUE（原魚重量／1 操業日）は、それぞれ、2.1 トン（うちメバチ 0.3 トン、キハダ 0.1 トン、メカジキ 0.1 トン、マカジキ 0.2 トン）、0.9 トン（うちメバチ 0.5 トン、キハダ 0.2 トン）であった。

2) 既存漁場の縁辺的拡大に関する調査

10 月中旬から 11 月上旬のタヒチ南東水域では、メバチの CPUE（原魚重量/1 操業日）は他水域に比べ低位であったが、マカジキおよびビンナガが漁獲されたため操業 1 日あたりの生産金額は約 89 万円で、太平洋メバチ漁場の当業船 1 日あたり生産金額と同程度であり、既存漁場の縁辺部における漁場の存在を確認した。11 月下旬から 12 月上旬に同水域で実施した調査でも同様の結果が得られた。

3) 昼夜操業調査

メバチの遊泳層の日周行動に合わせた効率的な操業方法の可能性を検討するため、日照がある時間帯（昼操業：浮縄 40m、枝縄 42m、16 本付け）と無い時間帯（夜操業：浮縄 12m、枝縄 27.5m、6 本付け及び 5 本付け）に分けて投・揚縄作業を完了する昼夜操業を実施した。また月齢とメバチ CPUE に関しても検討した。7 月中～下旬の新月から満月となる時期にジョンストン沖水域で昼夜各 8 回の調査を実施した。メバチの CPUE（釣獲尾数／1000 釣針）は、昼 4.9（最大 9.8、最小 2.7）、夜 4.8（最大 20.9、最小 0.0）であった。当該期間は、月が満ちるのに従いメバチの CPUE が増える傾向が昼夜共に見られた。また、9 月下旬から 10 月上旬の満月から新月となる時期に洋心部～タヒチ東方水域で昼夜各 8 回の調査を実施した。メバチの CPUE（釣獲尾数／1000 釣針）は、昼 3.3（最大 8.0、最小 0.0）、夜 2.6（最大 4.5、最小 0.0）であった。前回とは反対に月が欠けていくのに従いメバチの CPUE が減る傾向が昼夜共に見られた。

4) 新凍結製造システム

メバチ及びキハダを対象に、船上にてロイン加工し、衝突噴流方式で凍結生産した。これまでに GG 換算でメバチ 7.9 トン、キハダ 1.3 トンを生産した。生産過程において当該製造システム運用の習熟を図るとともに、当該製造システムの問題点、改良点、将来的な実用化に資する基礎データを収集した。製品評価等に関しては、製品販売後に日カツ連が取りまとめる予定である。

(2) カツオ・ビンナガ釣（太平洋中・西部海域）

第 18 日之出丸（359 トン）

（調査のねらい）

太平洋中西部海域におけるトロカツオ及びトロビンナガを対象とした漁場の開発及び既存漁場の縁辺的拡大を図り、これらを対象とした周年操業の可能性を探求するとともに、当該漁業の合理的な操業パターンの確立を図る。

（重点調査事項）

(1) 春から夏にかけては西経域を、また、秋以降は NZ 東方公海域を重点調査水域として漁場形成状況を調査し、トロカツオ・トロビンナガを対象とした周年操業の可能性を追求する。

(2) 衛星情報等の利用により、効率的な探索方法の開発を図る。

(3) カツオ釣漁業に不可欠な活餌の補完または代替えとなる人工餌開発の可能性について探求する。

(4) カツオの水域別、時期別脂肪含有率を調査し、再現性のあるトロカツオ漁場開発のための分布図を作成する。

(実施概要)

4月1日洋上用船開始。

前年度第5次航海に引き続き従事し、タスマン公海域において調査継続。ガスコイニー海山付近では、ソナー反応により魚群は確認できるものの浮上状況は極めて悪く、わずかにカツオを釣獲したに留まった。

4月中旬以降北上、ニューカレドニア南の公海上である 25° 20′ S、159° 30′ E 付近において鳥付群のカツオ約 50 トンを釣獲し、4 月 25 日漁場を切り揚げ、5 月 13 日焼津港で水揚げを行った。

5月下旬から8月下旬の間は、日本東方沖合から天皇海山にかけて2航海の操業調査を行ったが、カツオ群はほぼ沈潜群で浮上状況悪く釣獲に結びつく漁場形成の確認には至らず、操業は主にビンナガを対象として行った。9月には西経域を主体に調査したが、水温分布も平坦で潮目の形成が見られず、カツオ、ビンナガとも漁場形成を確認出来なかった。

人工餌に関しては、南西諸島における大水深漁場造成開発調査船第 18 太幸丸で 2 航海の洋上調査を行い、釣獲後胃内容物を調査した結果、人工餌を捕食していることが確認されたが、顕著な誘因効果を確認するには至らなかった。

(3) まき網(熱帯インド洋海域)

日本丸(760 トン)

(調査のねらい)

熱帯インド洋海域において、かつお・まぐろ類の分布、移動、海洋環境等の調査を行い、まき網漁場の形成とその要因について把握し、当該水域における効率的な周年操業の可能性を調査するとともに、若齢まぐろ類の漁獲を最少化する手法に関して調査する。

(重点調査事項)

(1) 熱帯インド洋海域における漁場の有効利用と効率的な操業パターンについて探求する。

(2) 流れ物に蝟集した魚群を対象とした操業における若齢まぐろ類の漁獲を最小化する方法について探求する。

(3) 外地における漁獲物の販路拡大のため、プーケット以外の水揚げ港について情報を収集する。

(4) 当該漁業における省人省力の可能性について探求する。

(実施概要)

4月1日洋上用船開始。同月5日プーケットに入港し前年度分の水揚げを行った後、同月10日、

第１次航海のため同港を出港し、本年度の調査を開始した。

12 月 15 日迄に第 3 次航海を終了し、人工筏を主体に 96 回の操業を行い、カツオ主体に 1935 トンを漁獲した。これを航海別に見ると、第 1 次航海（4 月 10 日～6 月 8 日）は東部南緯水域での調査を行い 36 回の操業でカツオ主体に 535 ﾄﾝ（操業 1 回あたり 14.9 ﾄﾝ、漁場滞在 1 日あたり 9.9 ﾄﾝ)、第 2 次航海（8 月 17 日～10 月 15 日）は西部水域を主体にチャゴス水域（入漁許可期間：9～11 月）及び東部水域で行い、西部水域では自然の流れ物を主体に、チャゴス水域及び東部水域では人工筏を主体に合計 28 回の操業で 630 ﾄﾝ(操業 1 回あたり 22.5 ﾄﾝ､漁場滞在 1 日あたり 11.7 ﾄﾝ)、第 3 次航海（10 月 21 日～12 月 19 日）は、東部水域及びチャゴス水域で人工筏を主体に 32 回の操業で 770 ﾄﾝ（操業 1 回あたり 24.1 ﾄﾝ、漁場滞在 1 日あたり 15.1 ﾄﾝ）をそれぞれ漁獲した。

重点調査水域としたチャゴス水域は、第２次航海において入域期間 6 日、操業 2 回で 60 トン、第３次航海で入域期間 13 日、操業 10 回で 295 トンを漁獲した。特に、第２次航海中に衛星情報等で西向きの表層流を予想し東部水域において放流した人工筏は、第３次航海中の 11 月下旬から 12 月上旬にかけてチャゴス水域内に漂移し、魚群の蝟集状況も良好で好漁獲を得た。

外地販売の販路拡大をねらいとしたプーケットに代わる水揚げ港として、第３次航海の漁獲物（770 トン）をインドネシア・バニュワンギ港で水揚げし、販売した。

(4) まき網（熱帯太平洋中部海域）

第 18 太神丸（349 トン）

（調査のねらい）

熱帯太平洋中部海域においてカツオ・マグロ類の分布、移動、海洋環境等の調査を行い、まき網漁場の形成とその要因について把握するとともに、既存漁場の縁辺的拡大を図り、また、若齢マグロ類の漁獲を最少化する手法について調査する。

（重点調査事項）

(1)　主として東経 160 度以東の熱帯太平洋中部海域において、カツオ・マグロ類を対象としたまき網漁法による漁場形成の確認とその要因の把握に努める。

(2)　既存漁場の縁辺的拡大のため、北緯 5 度以北、西経域、南緯 5 度以南の水域の漁場を開発する。

(3)　流れ物付き群の操業における若齢マグロ類の漁獲を最少化する手法に関し調査し、具体化する。

(4)　衛星情報等の有効利用による効率的な漁場探索及び操業方法を確立する。

(5)　カツオの脂肪含有率について、水域別、群の性状別及び時期別変化について調査する。

（実施概要）

1) 熱帯太平洋中部海域におけるカツオ・マグロ類まき網の漁場形成の確認

5 月の調査海域は、風力 2 以下の出現率が 75%と高く、表面水温が全期間を通して 29.5℃以上あった。熱帯太平洋中部海域において例年に比べ弱風・高水温の傾向が見られたことから、この時期、調査海域はエルニーニョ現象への移行期にあったと考えられる。10 月に入ると弱風・高水温の傾向がさらに強まったことから、この時期、調査海域ではエルニーニョ現象が本格化していた

と考えられる。

5 月 14 日から 20 日に、キリバス EEZ で流れ物への魚群の蝟集が良好な漁場を確認し、流れ物付き群主体の操業で約 645 トンの好漁を得た。7 月 14 日から 18 日には、キリバス EEZ において滞在 5 日間で素群・流れ物付き群を対象に 9 回の操業で約 315 トンの好漁獲を得た。8 月 14 日から 8 月 22 日にかけては東経北緯公海域に、9 月 10 日から 9 月 14 日までは西経北緯公海域に、それぞれ濃密漁場が形成され、東経北緯公海漁場では素群れを対象に 320 トンを、西経北緯公海域では浮礁（人工筏）付き群を対象に 260 トンをそれぞれ漁獲した。10 月 17 日から 20 日までと 10 月 31 日から 11 月 3 日にかけては、東経南緯公海域で好漁場が形成され、それぞれ 285 トン、305 トンを漁獲した。

2) 既存漁場の縁辺的拡大

9 月上旬から中旬にかけて、165° W まで東進調査し、西経北緯公海水域の 4° N、167° 30′ W 付近で流れ物付き群を対象に 260 トンを漁獲し、既存漁場の縁辺水域における濃密漁場の存在を確認した。しかし 10 月下旬に西経海域を調査した際は、鳥群が非常に少なく、人工流木および流れ物への魚群の蝟集もわずかで、漁場形成は認められなかった。

3) 若齢マグロの漁獲を最小化する手法に関する調査

この調査では、魚種・サイズによる TS の違いを利用して魚群の組成を音響的に推定することにより小型魚混獲を軽減する手法について検討した。TS 組成から対象魚群の組成を推定するため、操業前の流れ物点検時に、延べ 15 群の流れ物付き群に対し 16 回の TS 測定を実施し、漁獲物の組成と TS 組成を比較して、両者の対応関係を検討することとして、現在、結果を取りまとめ中である。

4) 衛星情報の有効利用

人工筏の漂移を予測できれば操業の効率化に有効であるとの考えにもとづき、人工流木・流れ物の漂移と地衡流との関係について検討しているが、これまでの調査では、両者はよく一致する場合と全く一致しない場合があり、地衡流から流れ物等の漂移を直接推定する手法を確立するまでには至っていない。

5) カツオ脂肪含有量調査

昨年度からの調査・分析結果から、鰹節原料カツオとして利用できる脂肪含有率の限界はほぼ 5%以下であること、同じ魚群でも個体により脂肪含有量は大きく異なること、従来から脂肪含有量が多いといわれている素群れやマーシャル群島西側水域で漁獲されるカツオにも脂肪含有量の少ないカツオが多いこと等の知見が得られた。時期別・水域別に関する試料を引き続き収集し解析中である。

質疑応答

太田（沖縄水試）：昼夜操業調査におけるメバチの CPUE に差が認められなかったが、浅縄が深縄に比べて効率的と言えるか。

廣川（JAMARC）：昼深縄のように広範囲の水深に釣針をセットして魚を狙うより、夜間に魚が浮上しているのであれば狭い水深帯に漁獲努力を集中することによって漁獲効率を向上できるのではないかという観点から、浅縄調査を実施している。過去４年間の調査では夜浅縄の方が漁獲率が高い結果が得られていたが、今年度は始めて差がなかった。

太田（沖縄水試）：浅縄における漁獲効率が高くないのは、夜間の摂餌活性が低いことを意味するのか？

廣川（JAMARC）：昼夜の胃内容物を比較すれば摂餌活性がわかるかもしれないが、現時点では昼夜の差を示すような解析結果は得られておらず断定できない。

2. 固定式浮魚礁周辺におけるマグロ類の行動

太田格（沖縄県水産試験場）

(1) はじめに

浮魚礁（パヤオ）は、マグロ等の魚類が浮遊物に集まる性質を利用した人工魚礁であり、世界の熱帯・亜熱帯海域を中心に漁業に多大な貢献をしている。現在沖縄県には約 150 基の固定式パヤオが設置され、蝟集したキハダ *Thunnus albacares*、メバチ *T. obesus* などのマグロ類が様々な漁法によって漁獲されている。しかし、その蝟集メカニズム、蝟集状況についてはよく分かっていない。本研究は、バイオテレメトリー法を用いて、パヤオ周辺におけるキハダとメバチの行動、特に滞在期間、パヤオ間の移動、遊泳行動の把握を目的した。

(2) 材料と方法

1999 年 8 月から 2001 年 10 月までに、コード化超音波発信機（VEMCO 社製 V16-4H-R256、69 kHz、バッテリー寿命：21 ヶ月または 28 ヶ月）で標識したキハダ 65 尾（YF：40.0-119.0 cm FL）、メバチ 13 尾（BE: 50.2-76.5cm FL）を沖縄諸島周辺海域の 7 基の大型浮魚礁（ニライ号）周辺で放流し、ニライに設置した自動記録型受信機（VEMCO 社製 VR1）で長期観測を試みた（図 71）。このシステムでは同時複数個体の長期行動観測が可能であり、受信範囲約 550m 内の標識個体の有無を記録する[1]。

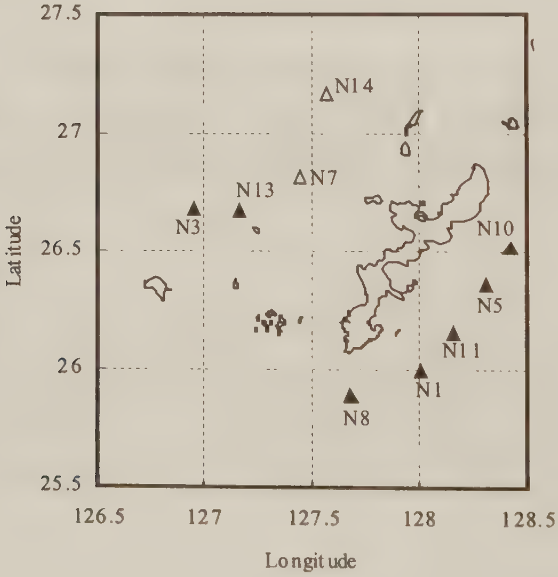


図 71. ニライ号の位置および受信機の配置。▲：受信機設置（観測点）、△：受信機なし

(3) 結果および考察

1) 受信および移動状況

標識魚の 95%について、放流直後から、そのパヤオにおいて受信記録が得られた。全体的にみるとパヤオでの滞在期間、移出のタイミング、観測点間の移動については個体によって様々であり、複数個体が同時にパヤオから移出したり、他の観測パヤオに移動することはなかった（図 72）。受信された標識魚の 94%が、放流点に留まり、移出までの間は 1 日以上受信が途絶える事なく連続的に滞在していた（図 72）。1 日以上の受信欠如の後に再び同じパヤオで受信されたものはわずかキハダ、メバチ各 2 個体で、合計 9 回の受信欠如があった。受信欠如の期間は、キハダ 1 個体で 33 日であったが、その他は 2−6 日間であった。一部では観測パヤオ間の移動も認められ、キハダ 2 尾が N8 号と N1 号の間（18.5 ﾏｲﾙ）を、またキハダ 3 尾とメバチ 2 尾が、N3 号と N13 号の間（11.5 ﾏｲﾙ）を移動した。また、再捕により確認された観測点以外への移動はキハダのみで 10 例認められた。そのうち 6 例は観測点周辺 25 マイル以内であった。また観測点での再捕を含めると再捕率（再捕数/放流数）は 24.3%に達し、ダート型標識放流による再捕率とほぼ同様であった[2)]。

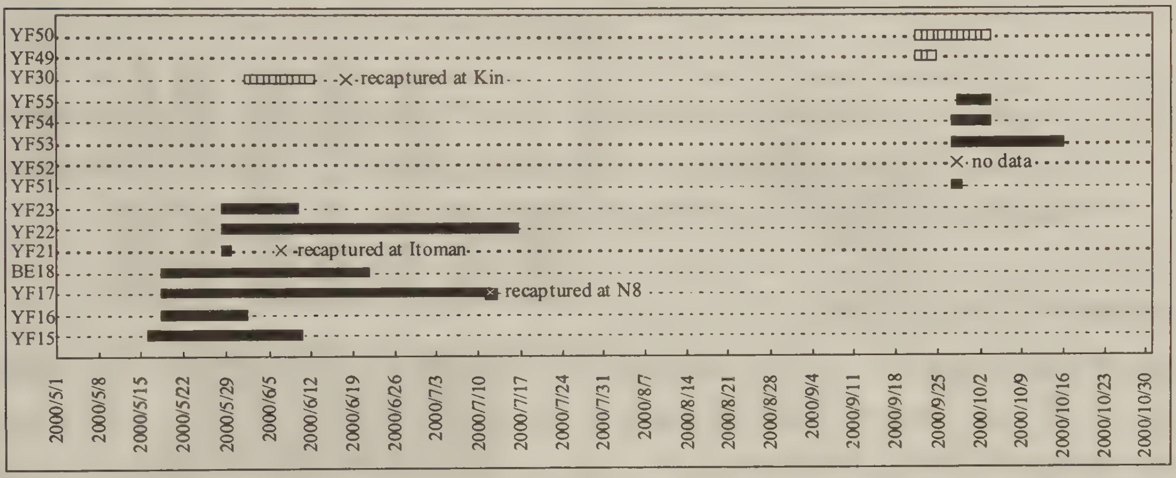


図 72. 2000 年 5 月−10 月の沖縄島南部ニライ 1 号（□）・8 号（■）での受信記録

2) 滞在期間

ある個体がひとつの観測パヤオに、24 時間以上の受信欠如がなく連続して滞在した期間を連続滞在期間（Continuous Residence Duration: CRD）と定義した。受信記録の得られたキハダ 54 個体、メバチ 12 個体のうち、受信エラーおよび 1 時間以内の滞在を除いた合計 73（キハダ：55、メバチ：18）の CRD データから滞在期間を解析した。解析には、再捕による観測中断データ（キハダ 7 個体、メバチ 1 個体）を考慮した生存時間分析を用いた。その結果 CRD は、キハダ、メバチそれぞれ最長 55 日間、34 日間、累積滞在率の 50%点（中央値）はそれぞれ 7.5 日間、7 日間で、それぞれの CRD に有意な差は認められなかった（図 73A）。

また、24 時間以後の再来、移動、再捕を含む、観測点から 25 マイル範囲での滞在期間を、断続滞在期間（Intermittent Residence Duration: IRD）と定義した。キハダ 48 とメバチ 11 の IRD データから IRD を生存時間分析法で解析した。その結果、IRD においても種間の有意差は認められ

ず、キハダ、メバチそれぞれ最長 66 日間、85 日間で、累積滞在率の 50%点はそれぞれ 17 日、16 日であった（図 73B)。

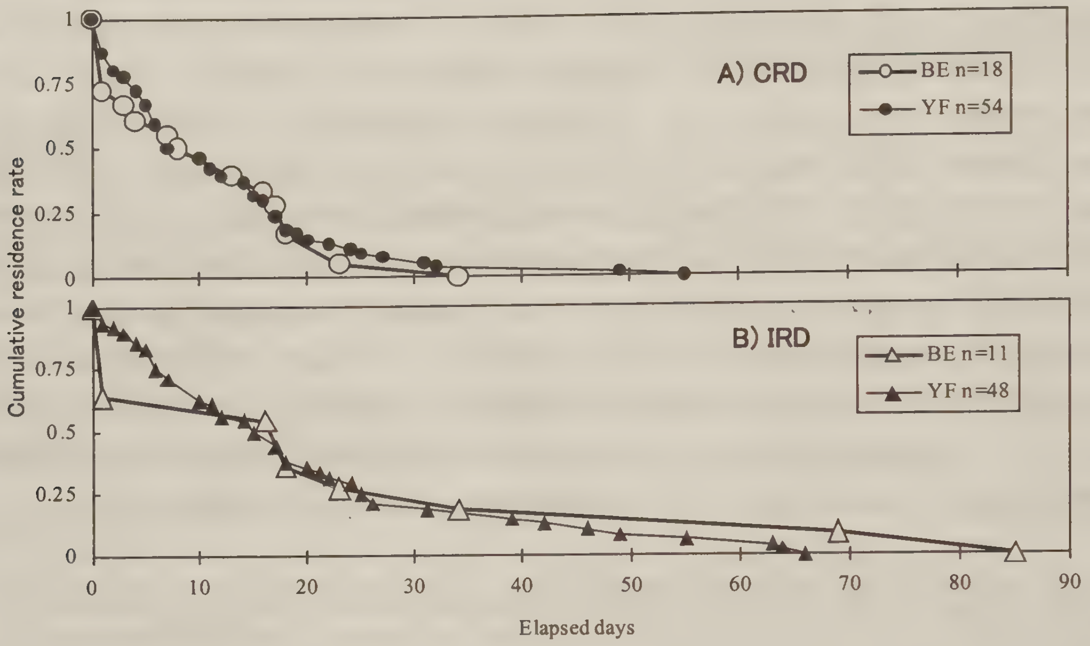


図 73. キハダ、メバチの累積滞在率と滞在期間。A)CRD（連続滞在期間）: 24 時間以上の受信ブランクのない連続的な滞在日数、 B)IRD（断続滞在期間）: 24 時間以後の再来、移動、再捕を含む、観測点から 25 マイル以内に滞在した日数.

3) 受信頻度の日周期的な変動

本研究で用いた観測システムでは、単位時間あたりの発信数は、発信機の仕様によって概ね決まる。よって、単位時間あたりの最大受信頻度（%）は受信数/発信数×100 で求められる。受信頻度は、受信範囲内に滞在した時間割合を示し、個体の行動活性（遊泳速度・遊泳範囲の大小）および遊泳位置（受信範囲内、縁辺部、範囲外）など遊泳行動を反映すると考えられる[3)]。

ここでは数日スケールの遊泳行動について検討するために、5 日間以上得ることができたキハダ 39、メバチ 11 の CRD データを詳しく解析した。スペクトル解析による周期分析の結果、キハダでは CRD 数の 74%、メバチでは 100%に 1 時間あたりの受信頻度の変動におよそ 24 時間の周期性が認められた。さらに受信頻度の変動は、1) 日周期性、2) 昼夜の受信頻度の有意差（1 標本の t 検定)、3) 短時間の受信欠如の規則性から 5 つのパタンに類型化できた（図 74)。第 1 に、夜間の受信頻度が有意に高く、夕方に 1－数時間受信が途絶える場合をパタン A とした（図 74A)。パタン A は最も多く、キハダ 15 例（38.5%)、メバチ 3 例（27.3%）で認められた。第 2 に、昼間の受信頻度が有意に高く、しばしば夜間に 1－数時間の受信ブランクがある場合をパタン B とした(図 74B)。パタン B はキハダ 5 例（12.8%）で認められた。第 3 に、昼夜の受信頻度に有意差がなく、夕方に 1－数時間の受信ブランクが頻繁にある場合をパタン C とした（図 74C)。パタン C はキハダ 7 例（17.9%）で認められた。第 4 に、午後から夜中にかけて受信が途絶える場合をパタン D とした（図 74D)。パタン D はメバチのみ 8 例（72.7%）で認められた。数時間の受信ブランクは規則的に繰り

返され、受信中断および再受信の時間帯のピークはそれぞれ 14:00－14:59、21:00-21:59 に認められた（図 75）。第 5 に、日周期性がなく、受信頻度の変化にパタンのないものをパタン E とした（図 74E）。パタン E はキハダ 12 例（30.8%）で認められた。パタン A はキハダ・メバチ両種に認められたが、それ以外はどちらか一方の種にのみ認められた。

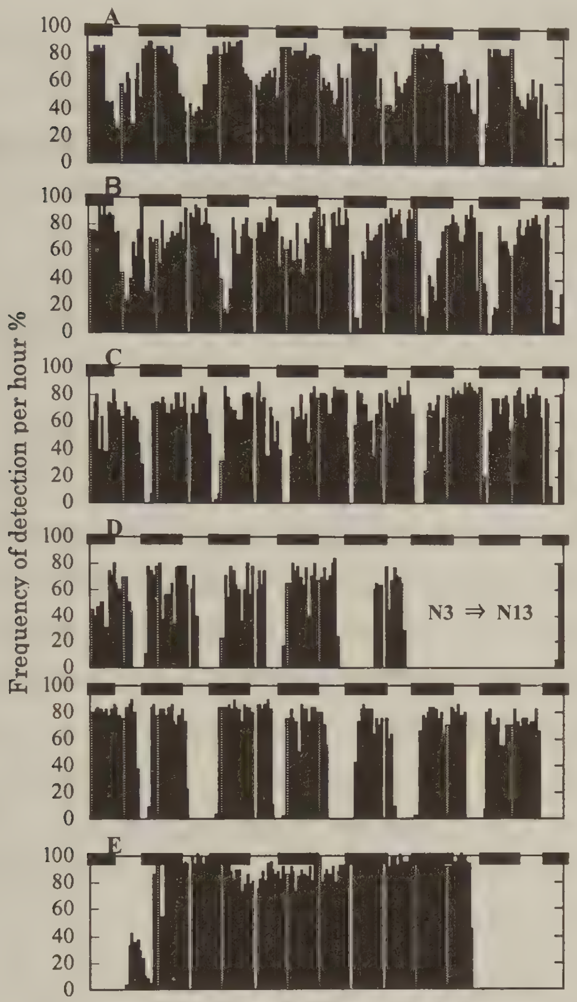


図 74. 1 時間あたりの受信頻度の変化パタン
各図 7 日間のデータ. 黒横棒は夜間（19:00－6:00）を示す.

A) YF#48	N5	2000/10/1－10/7
B) YF#4	N1	1999/10/3－10/9
C) YF#26	N3	2000/6/18－6/24
D) BE#24	N3	2000/6/11－6/16
	N13	2000/6/17－6/24
E) YF#14	N3	2000/4/13－4/19

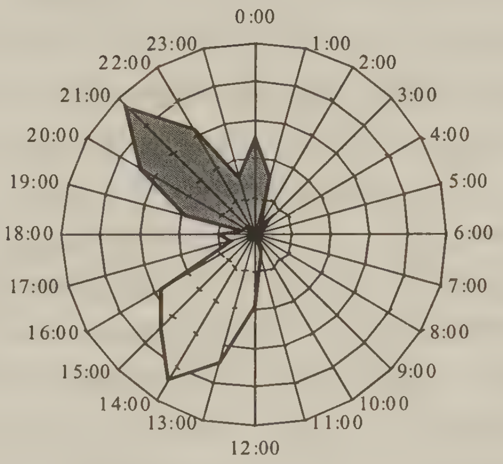


図 75. メバチ D パタンにおける受信中段（白抜き）および再受信（黒塗り）の時間帯の頻度分布（N=64）

受信頻度の変動は、1) 受信頻度が高い場合、その個体はそれだけの時間、受信範囲内を遊泳、2) 受信頻度が低い場合、受信範囲縁辺付近を遊泳または活発に広範囲を遊泳、3) 受信されない場合、パヤオから離れて遊泳、というように大まかに 3 つの分布または行動活性の変化として解釈される。キハダ、メバチにおいて鉛直分布の日周期性が知られており、両種ともに昼間は夜間

よりも遊泳層が深く、またメバチがより深層に分布することが知られている[4,5]。受信頻度の減少が垂直分布の拡大によることは否定しきれないが、遊泳層が浅いことが予想される夜間においても受信が減少または中断することからも、特に水平分布の変化を反映していると考えられる。ゆえに本研究で認められた 5 つの受信頻度の変化パタンは、主に前述した 3 つの水平移動変化の組み合わせであると考えられる。

パタン A は最も多く観測された行動パタンで、昼間よりも夜間の受信頻度が高い。これを水平移動パタンとして解釈すると、夜間はパヤオ近辺に留まり、昼間に活発に遊泳、または受信範囲縁辺を遊泳していたことになる。パタン B は、昼間の受信頻度が夜間よりも高く、夜間に数時間の受信ブランクを伴うケースである。これは追跡調査で多く観察された夜間にパヤオから数マイル離れ、翌朝に再び戻るといった行動によくあてはまる[6,7]。メバチのみに認められたパタン D は午後から深夜にかけて受信ブランクが認められるケースである。パヤオから離れる時刻とパヤオに戻る時刻は規則的であり、パヤオから離れた後もパヤオの位置を把握していることが示唆された。

また、数時間の受信ブランクは、追跡調査で報告されているような数マイル程度の移動を反映していると考えられるが、本研究ではもっと狭い範囲内での周期的な行動が示唆された。例えば、昼夜の受信頻度の差は、パヤオ（受信範囲）周辺での位置や遊泳速度、範囲などの行動活性の差に起因すると考えられる。また、パタン A やパタン C で認められた夕方の 1～数時間の受信欠如は、より狭い範囲の分布の拡大を意味するものと思われる。いずれにしても受信範囲内外を出入りするような、パヤオを中心としたパヤオ周辺での小規模で規則的な遊泳行動があることが示唆された。このような規則的な行動はマグロ類がパヤオの位置を何らかの方法で認識していることを示唆する。また、マグロ類が、パヤオの潮上に集まること[8,9]や島方向の流れのときに好漁になることなど潮流との関係は多くの漁業者が認めている。マグロ類が潮の方向を知るためにも、パヤオ（海底に固定された目標物）の認識が必要だと考えられる。しかし、マグロ類がパヤオの認識にどのような知覚を用いているかは今後の研究が必要である。

本研究では、キハダ、メバチのパヤオ周辺での滞在期間、蝟集および遊泳行動について多くの知見を得た。しかし、これらの結果はハワイで行われた調査結果とかなり異なり[10]、今後、海洋環境、個体生理、漁業活動などと行動の関係を詳しく調べる必要がある。

(4) 文献

1) Ohta, I., Kakuma, S., and Kanashiro, K. Aggregating behavior of yellowfin and bigeye tuna tagged with coded ultrasonic transmitters around FADs in Okinawa, Japan. Sibert and Nielsen (eds.) Electronic tagging and tracking in marine fisheries. 2001; 131-145.

2) 太田格、松本隆之. 琉球諸島におけるマグロ類の回遊生態II. 平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書. 2003; 15-26.

3) 太田格、鹿熊信一郎. パヤオ周辺でのマグロ類の行動長期モニタリング. 平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書. 2003; 27-40.

4) 太田格・松本隆之. 琉球諸島におけるメバチの遊泳生態. 平成12年度沖縄県水産試験場事業報告書. 2002; 34-42.

5) 太田格・下條武・福田将数・松本隆之. パヤオ周辺でのキハダ、メバチの遊泳行動生理. 平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書. 2003; 41-51.

6) Holland, K. N. Biological aspects of the association of tunas with FADs. SPC FAD Inf. Bull. 1996; 2: 2-7.

7) Dagorn, L., Josse, E., and Bach, P. Individual differences in horizontal monements of yellowfin tuna (Thunnus albacares) in nearshore area in French Polynesia, determined using ultrasonic telemetry. Aquat. Living Resour. 2000; 13: 193-202.

8) マリノフォーラム21. 平成4年度人工礁漁場造成効果調査事業報告書. 1993; pp56.

9) Holland, K. N., Brill, R. W., and Chang, R. K. C. Horizontal and vertical movements of yellowfin and bigeye tuna associated with fish aggregating devices. Fish. Bull. 1990; 88(3): 493-507.

10) Klimeley, A. P. and Holloway, C. F. School fidelity and homing synchronicity of yellowfin tuna, Thunnus albacares. Mar. Biol. 1999; 133: 307-317.

質疑応答

小網（海洋圏研究所）: パヤオに魚が集まる理由に関して、我々はロープの低周波振動に着目しハワイ州の水産研究機関と共同研究を行っている。はえ縄でも幹縄の振動が魚の蝟集効果を持つと言われている。こうした魚の音響知覚は、嗅覚・視覚・触覚とともに考慮すべき要因であろう。

3. アルゴ計画の現状

安藤健太郎（海洋科学技術センター）

(1) はじめに

地球温暖化現象やエル・ニーニョ現象などに代表されるように、地球規模の気候変動現象の正確な把握とそれらの予測精度の向上は、個人の生活の領域から、社会・経済活動さらには人類や民族の存続という領域にいたるまで、重要な要素となってきている。この地球規模の気候変動現象を正確に把握するには、地球表面の７割を占める海洋における変動を観測し現象を把握することが非常に重要となってきている。実際、エル・ニーニョの予報の精度向上には、タオ・トライトンブイによる赤道域での海洋表層 500m までの水温データが必要不可欠である。しかしながら、赤道域以外では海洋内部の正確な情報が圧倒的に不足しているのが現状である。

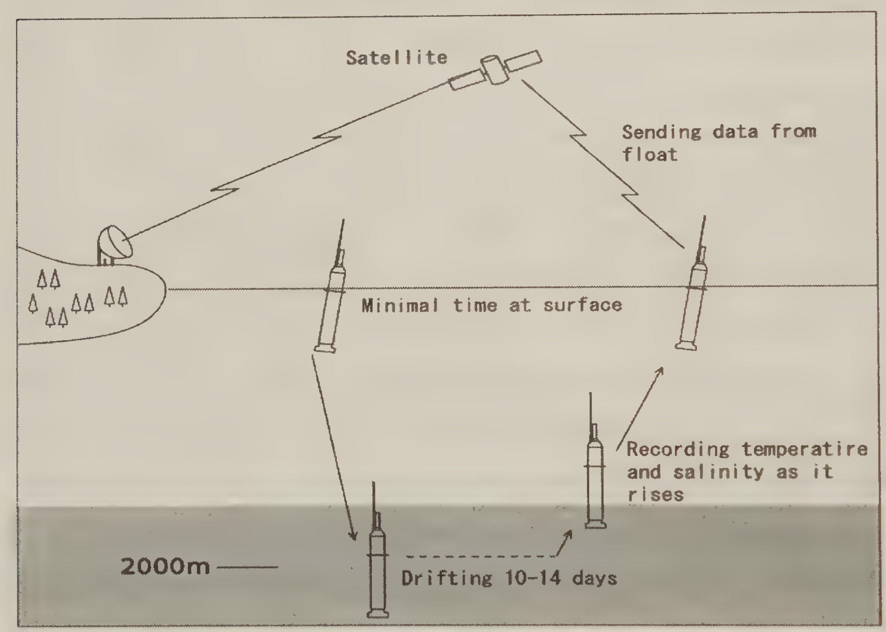


図 76. 中層フロートによる水温・塩分の観測。投入後、2000m まで沈降し、10 日程度毎に海面まで浮上する。浮上時に水温と塩分の鉛直プロフィアルを計測し、海面に浮上した後、人工衛星経由でデータを送信する。その後、再度 2000m まで沈降し、同様の観測を繰り返す。

(2) アルゴ計画

ここで紹介するアルゴ計画とは、熱帯を中心として存在している海洋観測網を全球海洋に中層フロート（図 76）を利用して拡大し、気候変動現象の予測精度向上につなげようとする全球海洋観測システムの構築に関する計画である。世界的には緩やかな研究者および政府関係者との連携の元、各国で投入するフロートを分担し、最終的には約 300km×300km の間隔（日本の面積が

380,000 平方 km なので、日本の面積に対してほぼ4個の計算)で、3,000 個のフロートによる観測網を構築することとなっている（図 77)。日本のアルゴ計画は、2000 年度に開始されたミレニアム・プロジェクトの一つとして 2004 年度までの5カ年計画として行われている。このプロジェクトでは、文部科学省（海洋科学技術センター、以降センター）と国土交通省（気象庁、海上保安庁）がそれぞれを分担して、プロジェクトを遂行することとなっており、センターは①センサーの精度向上②フロートの展開および③データの高品質管理などを行ってきた。

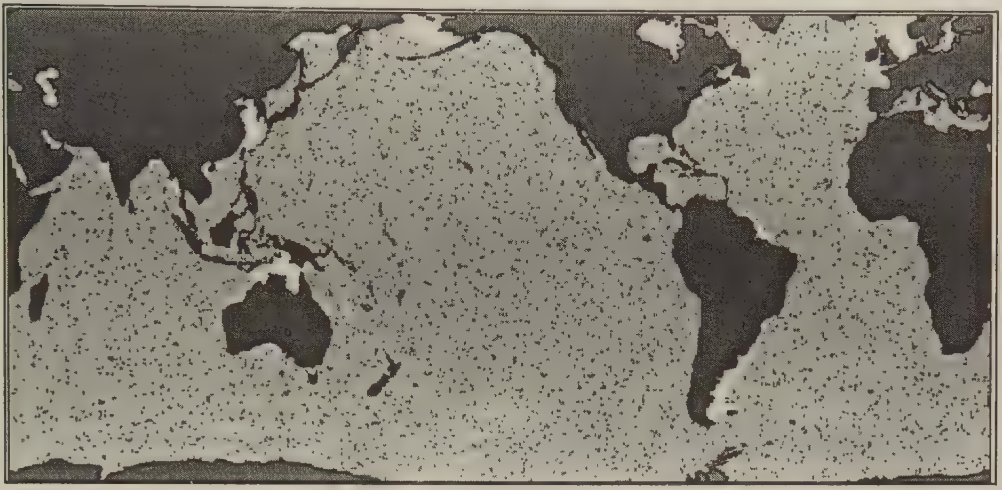


図 77. 計画通り 3000 台の中層フロートが展開された場合の予想図。ほぼ9万平方キロに一台の割合を想定しており、日本の国土（３８万平方キロ）に４台程度の割合となる。

図 78. 2002 年 12 月におけるアルゴフロートの分布状況。12 月の段階で 640 台程度である。多数の国の参加があることがわかる。

(3) 観測の現状

現在、総数600個以上（内、日本は130個程度）が運用（図78）され、数年以内には目標の3,000台を達成できる見通しがついてきた。運用中のフロート情報は、日本のアルゴホームページ（http://w3.jamstec.go.jp/J-ARGO/index_j.html）およびアルゴ情報センター（http://argo.jcommops.org/）で見ることができる。データに関しては、フロートデータは、任意の点での水温と塩分の鉛直プロファイルでそのままでは使いにくいので、気象庁およびセンターでは、様々な解析手法を用いてデータセット（プロダクト）を作成中である（例を図79に示す）。

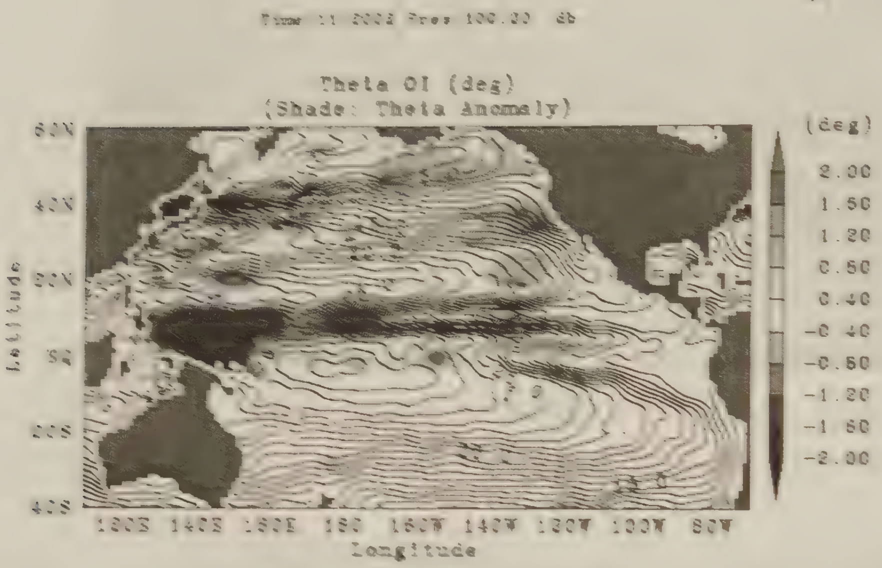


図79　2002年11月のアルゴフロートデータの解析例（細田、湊、水野による）。客観解析手法を用いて、100m水温の気候値からのアノマリーを求めたものである。暖色系が通常より暖かく、寒色系が通常より冷たい海域を現す。西部熱帯域でエル・ニーニョによる低温化と、中央太平洋での高温化が見られる。

(4) 将来の可能性

アルゴ計画は、そもそも気候変動予測のために始まったものであるが、水産学や水産業に有効なデータとして加工することも十分可能と考える。また、中層フロート自体が海洋の自動観測ロボットであり、アルゴ以外の利用方法が多く考えられるはずである。水産学にとってもフロートに有用なセンサーを搭載するなど、その応用は多岐にわたると考えられる。最後に、余談であるが、この技術が科学（海洋や水産）の進展に寄与するためには日本国内でフロートを製造出来ることが重要であるとの認識の下、鶴見精機が独自の技術で国産フロートを開発した。興味のある方は、連絡されてみることを薦める。

質疑応答

小網（海洋圏研究所）：アルゴ計画に水産庁は参加しているのか。全世界に展開して、操船にも長けている漁船との連携を考慮してはどうか。

安藤（海洋技術センター）：水産庁は予算の枠組みでは参加していないが、展開部会において計画に参加している。漁船にはブイの回収でご協力を頂きたいと考えている。

4. 平成14年まぐろ延縄用人工餌の釣獲試験結果について

谷黒英雄（ニチモウ株式会社下関研究所）

(1) 目的

平成11年より水産庁補助3ヵ年事業として開発スタートしてから4年目を迎え、前年の海上実験で得られた課題への取り組みと改良を重ねて商品化開発のための釣獲試験を実施した。その内容は、形状、大きさ、誘引要素、サメ混獲防止、針持ち強度、冷凍保存性などの検討項目について改良試作した人工餌の生餌代替効果を確認することであった。平成14年度に実施した海上実験のうち、現時点までに入手できたデータは2例と少ないが、貴重なデータが得られたのでこの2例の釣獲試験結果を報告する。海上実験の2例は、石川県立能都北辰高等学校の加能丸と兵庫県香住高等学校の但州丸で行った。

(2) 実験例1　石川県立能都北辰高等学校　加能丸（餌:平成13年作　魚形人工餌）

方法　一昨年前に製作した全長240㎜、高さ40㎜、幅20㎜、重量170g／尾の魚形人工餌で、かつお節主体のまぐろ集魚剤入りブルー色と、まぐろ集魚剤にサメ忌避剤を加えたピンク色の2種類であった。これらは、平成13年に一旦漁場に持ち込んだものの未使用のまま持ち帰り、1年間冷凍保存したのち、再使用したものである。釣獲試験は、投縄終了、揚縄開始の位置から全長の1/3に当たる50鉢を実験区とし、1鉢13本付けのNo.1～No.7に人工餌、No.8～No.13に生餌を取り付け、最初の25鉢でピンク色とミルクフィッシュの比較、残り25鉢でブルー色とムロアジの比較を行った。

結果　平成14年11月5日（1回実施)。人工餌は、ブルー色とピンク色がそれぞれ175尾づつ合計350尾、生餌は、ミルクフィッシュ150尾とムロアジ150尾の合計300尾を使用した。全漁獲尾数は、ブルー色3尾（釣獲率1.71%）のときミルクフィッシュ4尾（2.67%)、ピンク色9尾（5.14%）のときムロアジ3尾（2.00%）と人工餌の漁獲が勝った。メバチに対する漁獲の比較では、ブルー色3尾（1.71%)、ミルクフィッシュ3尾（2.00%)、ピンク色3尾（1.71%)、ムロアジ1尾（0.67%）と、人工餌は生餌に同等以上の漁獲効果があった。ピンク色のサメ忌避効果は、認められなかった。

船長評価　針持ちは、頭部発光部に針刺しすると丈夫で2回使用が可能である。本体ブルー色の部分に針刺しすると、ブラン巻機で揚がってくる途中で外れる。外れた人工餌は、船付きのシイラが摂餌した。揚縄開始時の釣果ということを考慮すれば、何らかの魚が食べることは間違いない。人工餌は、弾力があり、針刺し易く、力いっぱい投げても外れない。また、コンパクトで場所を取らず、釣果もあり、臭いもなく、餌持ちがよく、投縄し易いなど、十分、餌として使用できることが分かった。

(3) 実験例2　兵庫県香住高等学校　但州丸（餌:平成14年作　台形人工餌）

方法　平成14年度に製作したもので、全長155㎜、高さ40㎜、幅20㎜、重量100g／尾と

魚形の 2/3 の大きさに小型化した台形人工餌であった。種類は、かつお節主体のまぐろ集魚剤入りブルー色と、アミノ酸主体のまぐろ集魚剤入り全体発光の蛍光色の２種類であった。釣獲試験は、１鉢単位で人工餌およびサバを取り付け、全長に亘って 10 鉢単位で生餌、人工餌、・・・、人工餌、生餌と交互に配置して行った。全体発光の蛍光色に対しては、水銀灯や白熱灯の光を投縄するまで照射した。

結果　平成 14 年 11 月 13、24 日（２回実施)。人工餌は、ブルー色 600 尾と蛍光色 600 尾の合計 1,200 尾、生餌は、サバ 720 尾づつ２回の合計 1,440 尾を使用した。全漁獲尾数は、ブルー色 18 尾（釣獲率 3.00%）のときサバ 19 尾（2.65%）とブルー色は生餌よりやや漁獲が勝ったが、蛍光色 11 尾（1.82%）のときサバ 46 尾（6.39%）と生餌の方が勝った。メバチに対する漁獲の比較では、ブルー色 10 尾（1.67%）のときサバ 10 尾（1.39%）と人工餌が釣獲率で勝り、蛍光色 4 尾（0.65%）のときサバ 31 尾（4.31%）と生餌が圧倒的に蛍光色の人工餌より上回った。

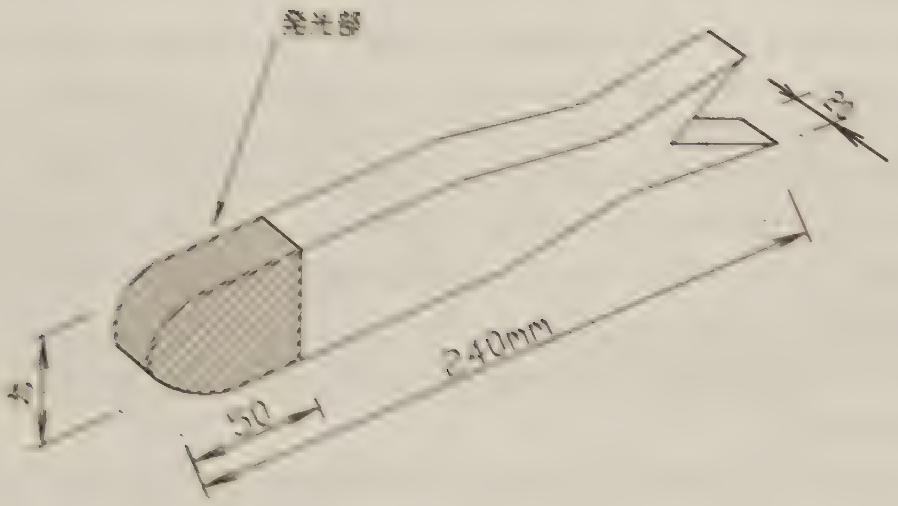
船長評価　針持ちは、蛍光色がほぼ全量回収、ブルー色が 1/2 の回収であった。メバチ好漁の海況におけるメバチ釣獲率比較では、蛍光色が生餌の 1/7 と不漁であったが、ブルー色は生餌と同等以上と好漁であった。

(4) 考察

今回報告の２例は、ムロアジの大きさに成形した魚形人工餌と一回り小型化した台形人工餌という「形状」と「大きさ」の点で大きな違いがあった。しかし、いづれの場合も、まぐろ集魚剤としてかつお節を添加した人工餌については、総漁獲並びにメバチ漁獲のそれぞれに於いて生餌と同等の漁獲が得られ、生餌代替効果が認められた。台形人工餌は、形状変更や小型化による影響が心配されたが、今回の実験から全く問題ないことがわかった。全体発光の蛍光色人工餌は、マグロ集魚剤としてアミノ酸を添加したが、水溶性に富むため短時間のうちに溶出してしまい、集魚効果の持続時間が短かったものと推察される。ピンク色人工餌のサメ忌避剤も、濃度や持続時間が極めて不十分だったと推察される。

(5) 人工餌の種類

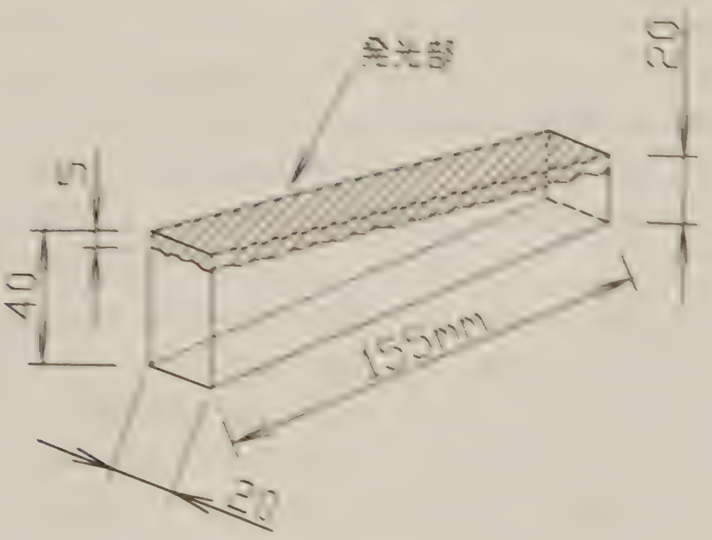
1) 魚形タイプ



重量：１７０g/尾

a) 標準ブルー餌：マグロ集魚剤（鰹節）　　　　　　　　、頭部発光
b) ピンク餌　　：マグロ集魚剤（鰹節）＋ サメ忌避剤　、頭部発光

2) 台形タイプ



重量：１００g/個

a) 標準ブルー餌：マグロ集魚剤（鰹節）　、長辺の片側のみ発光
b) 全体発光餌　：アミノ酸入り蛍光剤色　、全体が発光

(6) 漁具図

1) 加能丸

実験日　平成14年11月　5日

人工餌数　魚形　標準ブルー餌　　１７５尾

　　　　　魚形　ピンク餌　　　　１７５尾

生 餌 数　ミルクフィッシュ　　　１５０尾

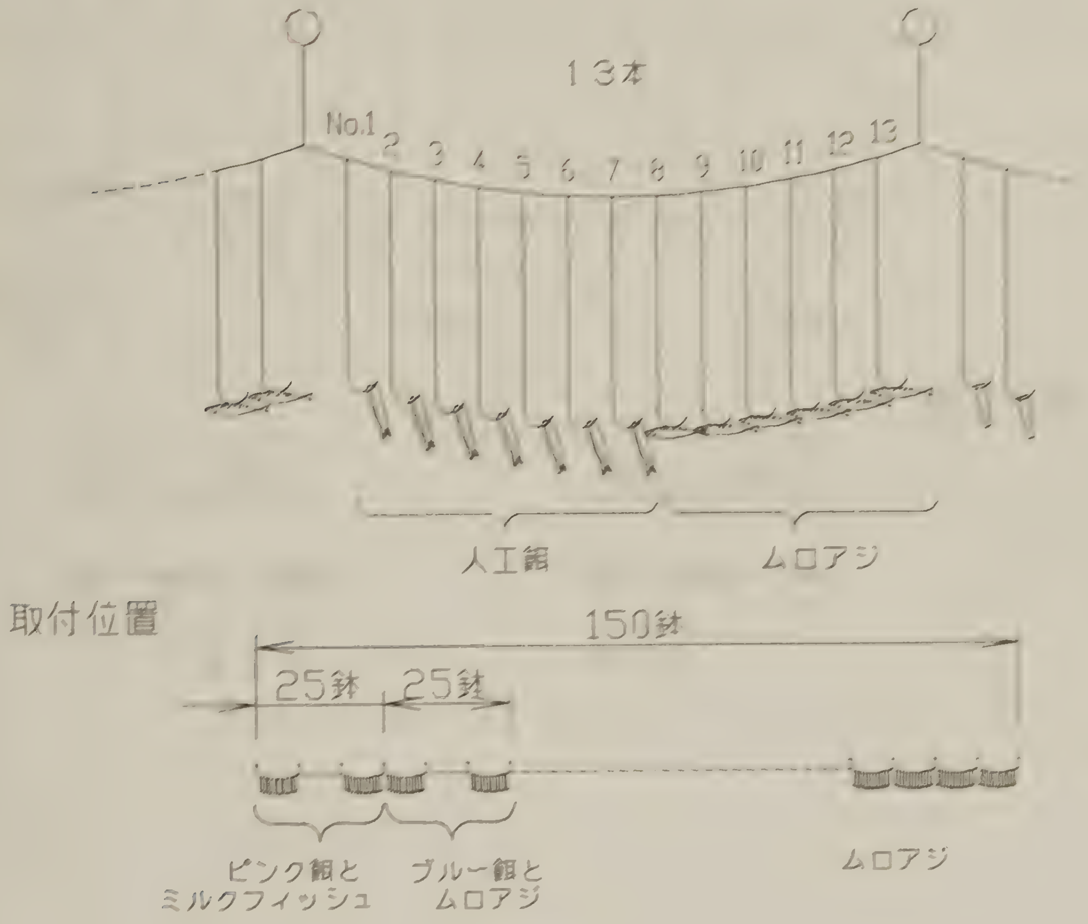
　　　　　ムロアジ　　　　　　　１５０尾

取付方法　投縄終了、揚縄開始の位置から全長1/3程度の50鉢を実験区間として、１鉢13本付けの１～７に人工餌料、８～１３に生餌を取り付けた。

比　　較　前半２５鉢・・　ピンク餌：ミルクフィッシュ

　　　　　後半２５鉢・・　ブルー餌：ムロアジ

漁具構成　１３本／鉢　×　１５０鉢　＝　１、９５０本



2) 但州丸

実験日　平成14年11月13、24日

人工餌数　台形　標準ブルー餌　　６００尾

　　　　　台形　全体発光餌　　　６００尾

生 餌 数　サバ　７２０尾×２回　＝　１、４４０尾

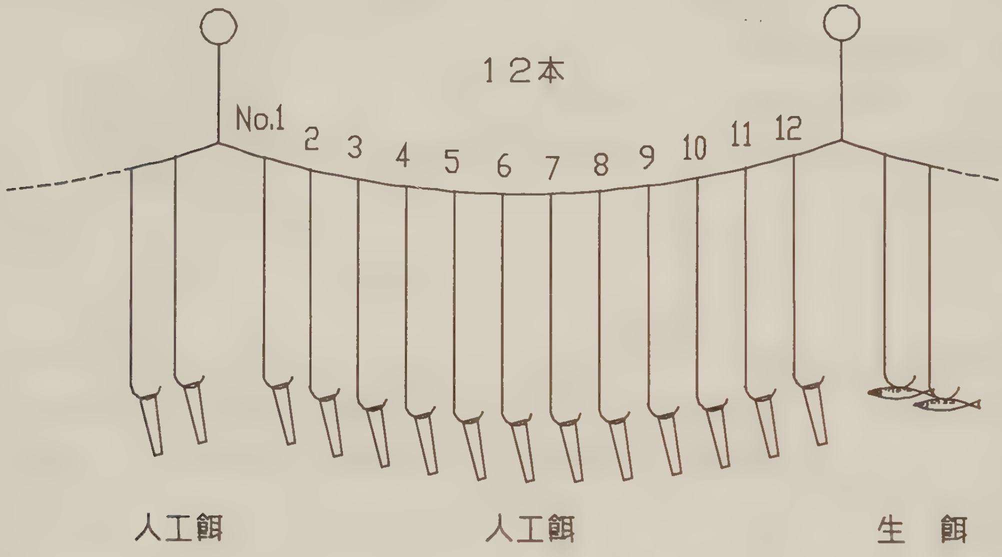
取付方法　10 鉢単位で、生餌、人工餌、生餌・・　・・生餌、人工餌、生餌、と交互に配置した。

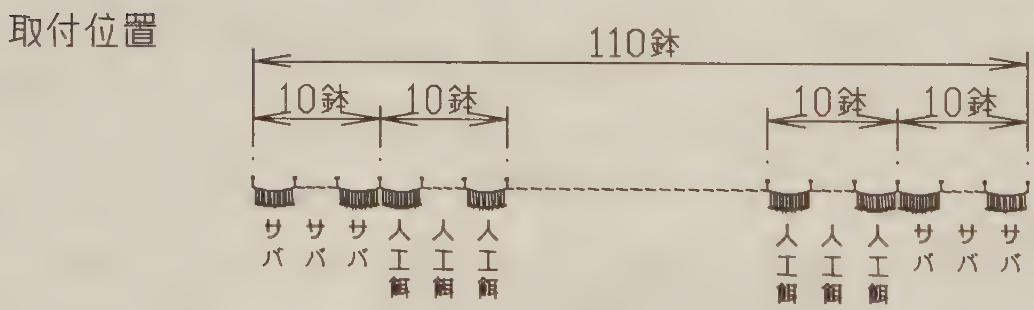
全体発光餌は、水銀灯や白熱灯を投縄するまで照射した。

比　　較　ブルー餌　：サバ

全体発光餌：サバ

漁具構成　１２本／鉢　×　１１０鉢　＝　１、３２０本





(7) 釣獲データ

加能丸と但州丸の実験結果

（単位：%）

所属	石川県立能都北辰高等学校				兵庫県香住高等学校			
船名	加能丸				但州丸			
漁具構成	13本/鉢×150鉢				12本/鉢×110鉢			
総釣鈎数	1,950本				1,320本			
実験日	11月5日				11月13日		11月24日	
餌の種類	人工餌	ミルクフィッシュ	人工餌	ムロアジ	人工餌	サバ	人工餌	サバ
餌の特徴	ブルー餌		ピンク餌		全体発光餌		ブルー餌	
使用尾数	175尾	150尾	175尾	150尾	600尾	720尾	600尾	720尾
メバチ	1.71	2.00	1.71	0.67	0.65	4.31	1.67	1.39
キハダ						0.42		0.56
カツオ					0.33			
サメ類			1.14		0.17	0.69	0.50	0.42
その他		0.67	2.29	1.33	0.67	0.97	0.83	0.28
総漁獲率	1.71	2.67	5.14	2.00	1.82	6.39	3.00	2.65

質疑応答

（なし）

5. 水産高校の実習船によるまぐろ・かつお資源調査の実態

池原宏二（遠洋水産研究所）

(1) まぐろ漁業とまぐろ魚食文化

まぐろ・かつおは世界中の温帯地方から熱帯地方に広く分布し、日本では6000年前の縄文時代や弥生時代の遺跡から発見され、古事記や万葉集にも歌われているように古くから利用している。

まぐろ類の漁獲量は1999年に33万トン、かつおは29万トン、日本全体の全漁獲量が524万トンであるので12%を漁獲している（表 18）。

まぐろの輸入は1995年以降30万トンに増加したので、まぐろ・かつおの合計消費量は87～100万トンに達していることから、日本の代表的な魚といえる。また、まぐろ・かつおは枕崎市、焼津市、清水市、三浦市、気仙沼市など地域の主要な産業でもある。

遠洋まぐろはえなわ漁業の歴史をみると、第2次戦争前にボルネオ島に日本のまぐろ缶詰会社があり、敗戦後に漁場開拓を行い、船員は3大洋で活躍し、昭和30～40年代に飛躍的に発展して世界に広がった。当時のまぐろ船員は20代で家を建てるほど高級取りで、今とかなり様子を異にしていた。1975 年以降に日本人の生活は豊かになり、まぐろ・さけ・えびなどの輸入量は 1999年に350万トンになり、高級魚が大衆魚になるなど漁業をとりまく環境は大きく変化した。

表 18. まぐろ・かつおの漁獲量と輸入量　（千トン）。漁業・養殖魚生産統計

年	日本の漁獲量		輸入量	日本の消費量
	まぐろ類	かつお	まぐろ類	
1995	332	309	306	947
1996	281	275	309	865
1997	339	314	280	933
1998	298	385	316	999
1999	330	287	293	910
2000	286	341		

(2) まぐろ・かつおの資源管理の必要性

まぐろ、かつお漁業は国際漁業である。世界の人々は海を環境問題と認識し、漁業や資源管理に関心を高めており、国際的世論は厳しさを増し、国際漁業委員会は各国に対して生物調査の強化を強く勧告している。

国内においては①はえなわ船は 1 年以上の長期航海を行い、漁獲物は運搬船に転載して日本に運び、一船買いにより水揚地で検量された後、各地に送られるので、これらのまぐろは民間会社の所有物であることから生物測定が困難である。

②各魚市場ではまぐろが何月何日にどこで漁獲されたか正確な月日と位置が分からず、魚体測定をしても資料として使えない問題がある。

まぐろ類の資源管理を行うには3大洋の漁獲情報や生物情報の収集が必要であるので、遠洋水

産研究所では各県の鰹鮪漁業組合等を通じてまぐろ漁業者に船上でのまぐろ測定の理解と協力を要請した。また、水産庁は平成 5 年に国際的な背景を考慮して、遠洋まぐろはえなわ漁業者に船上での魚体測定調査を義務付けた。

(3) 水産高校がまぐろ実習操業を選んだ理由

水産高校は職業高校で時代の要請に応えて現場で役たつ教育を行っている。最近、県の予算で生徒の実習を行うのに、なぜ国際漁業であるまぐろの実習航海を行うのか、直接県民のプラスに結びつかないのでないか疑問が出ている。

まぐろの実習航海は昭和 28 年頃から始まった。その理由は

敗戦後 GHQ（連合国総司令部）による遠洋漁業の操業規制（マッカーサ・ライン）があったが、

①昭和 27 年にサンフランシスコ講和条約が発行して、規制が撤廃されたこと。これによって敗戦後の遠洋漁業が水産高校の遠洋航海が始まった。

②海技免許をとるために長期乗船航海を行う必要がある。

③実習航海は安全で穏やかな熱帯地方がよい。まぐろは温帯地方から熱帯に広く分布しており、穏やかな海域と一致する（北洋は低気圧の墓場と呼ばれ、いつも時化ている)。

④まぐろは日本の代表的な魚で、敗戦後の国民の蛋白質供給に協力する。

⑤まぐろは安定した収入があり、売上代金は県の収入に応えるなどである。この点に関して問題点が出されている。

(4) 実習船がまぐろ測定を行う理由

昭和 30 年前半に実習船は競ってまぐろ操業実習を行った。一方、遠洋はえなわ漁船は水産高校の漁獲量が民間漁船を圧迫するとクレームをつけ、漁船がまぐろ操業をする際に大臣の許可を受けているので、公庁船も許可を受けるようにと水産庁をつきあげた。このため昭和 37 年に水産庁は「地方公庁船によるかつお・まぐろ漁業の試験操業及び実習操業に関する取り扱いについて」の長官通達を出し、公庁船がかつお・まぐろの実習操業を行う時の許可条件に「生物調査、海洋観測を実施することや、一般かつお・まぐろ漁船に悪影響を及ぼさないこと」等を定め、今日に至っている。

遠洋水産研究所では水産高校の実習と試験調査の違いを十分認識しているが、漁船からの体長測定データが少ない現状から、可能な範囲内でデータの提供をお願いしている。

(5) 北太平洋におけるまぐろ生物測定の現状

実習船は 1991～2000 年度に北太平洋で 4～7 万尾、2001 年に 25,500 尾測定し、各年とも漁船より 1～4 万尾より多い。特に 2000 年度は漁船より 5 倍も多いことから、報告が漁船より 2 年ほど早く、国際漁業交渉に生きた資料を提供している（表 19)。

はえなわ漁船は 1991～1994 年度に北太平洋でまぐろの生物測定を 3 万尾行ったが、水産庁が国際的な背景を考慮して漁業者に船上での魚体測定を義務づけた結果 1995～1998 年度には 4 万尾に増加したが、2000～2001 年度に 1 万尾以下に減少し、報告が実習船より 2 年ほど遅いことを示している。

表 19. 北太平洋のまぐろはえなわ船の船上測定尾数

年度	水産高校 測定尾数	割合	漁船 測定尾数
1991 年度	56,170 尾	65%	30,033 尾
1992	66,556	69	29,693
1993	58,450	64	32,434
1994	59,275	68	28,419
1995	45,172	53	40,617
1996	48,260	58	35,590
1997	47,668	53	42,300
1998	39,353	51	37,728
1999	39,906	60	26,511
2000	39,098	83	8,092
2001	25,484	87	3,816

(6) 3大洋におけるまぐろ生物測定の現状

3 大洋における水産高校のまぐろ航海数は 1989 年～2001 年度に 66～85 航海で、多くの実習船がまぐろ測定を行い、報告率は 100%と高い（表 20）。3 大洋の測定尾数は遠洋水産研究所と同じレベルの 6～12 万尾である。生殖腺測定は実習船に限って毎年 1～2 万尾行っている。

一方､はえなわ漁船は 1990～1999 年度に 20 万～30 万尾と多く測定をしたが､2000 年度には 2.4 万尾に減少した。遠洋水産研究所は年によって 7 万～14 万尾測定を行っている。

表 20. 3大洋におけるまぐろはえなわ船の船上測定尾数

年 度	水産高校の実習船			はえなわ漁船		遠洋水研
	船上測定 航海数	尾数	生殖腺 測定尾数	船上測定 航海数	尾数	魚体 測定尾数
1989 年度	84	103,208			115,429	143,067
1990	85	121,468			226,401	105,372
1991	84	99,018		57	305,405	93,148
1992	82	116,134		50	216,826	100,408
1993	76	97,665	19,564	49	187,440	90,510
1994	72	119,797	19,677	39	168,991	87,116
1995	69	76,940	17,646	49	170,116	110,908
1996	69	93,843	13,030	52	255,965	116,237
1997	66	89,335	14,392	47	270,004	67,972
1998	67	77,512	14,388	53	299,246	98,217
1999	68	72,586	12,067	27	193,791	69,969
2000	72	59,437	9,989	23	24,365	108,653
2001	25	25,331	7,794	6		92,724

(7) 実習船によるカツオの生物測定

1) カツオの生物測定の現状

1989～2001 年に実習船は毎年約 5,000 尾前後のかつお等の体長測定を行っている（表 21）。特に生殖腺と胃内容物測定は実習船による測定がほとんどである。

表 21. 竿釣り実習船のカツオ等の体長測定尾数

年	航海数	操業日数	体長測定尾数	生殖腺数	胃容物尾数	放流尾数
1989	16	67	4, 349	資料無	資料無	7, 491
1990	16	71	5, 765,	〃	〃	9, 300
1991	17	74	4, 735	〃	〃	5, 405
1992	16	89	5, 259	244	270	7, 032
1993	19	100	6, 073	312	329	6, 485
1994	17	86	5, 949	258	258	6, 414
1995	11	70	4, 794	145	145	6, 504
1996	20	86	5, 797	232	215	8, 357
1997	22	96	5, 166	130	108	3, 269
1998	19	90	5, 287	213	179	1, 608
1999	18	82	5, 532	421	378	752
2000	16	62	3, 661	216	114	612
2001	19	61	3, 066	427	200	827

2) カツオ等標識放流調査

カツオの標識放流は 1988 以降毎年数千尾、1998 年までに合計 63, 865 尾、全体の 89%行い、資源管理、移動、回遊、成長等を知るのに重要な情報を得ている（表 22)。次がキハダの 5, 614 尾、8%、メバチが 938 尾、1%である。年次別にみると 1988 年に 9, 874 尾と多かったが、1998 年には 1, 608 尾で少なくなっている。

表 22. 竿釣り実習船の年次別魚種別標識放流尾数

年	カツオ	ビンナガ	キハダ	メバチ	その他	合計
1988	8212	0	1590	72	0	9874
1989	6178	0	663	650	0	7491
1990	8259	0	756	95	190	9300
1991	5247	0	4	0	154	5405
1992	5638	0	444	1	949	7032
1993	5727	20	723	14	1	6485
1994	5549	0	828	30	7	6414
1995	6494	0	0	10	0	6504
1996	7771	0	521	65	0	8357
1997	3238	0	30	0	1	3269
1998	1552	0	55	1	0	1608
合 計	63865	20	5614	938	1302	71739
%	89	0. 03	8	1	2	100%

3) カツオ魚群目視調査

カツオは日本近海への来遊時期と資源量調査が重要な課題である。実習船による魚群目視調査は、カツオ漁船数の減少による魚群探索範囲の縮小・偏りを補正するための、漁場外の魚群分布情報を得る唯一の資料であり、カツオの来遊動向予測の重要データをして活用され、各県漁業者の経営安定に大きく寄与している。

(8) 混獲生物調査

民間漁船がはえなわ操業で混獲するさめ、海鳥、海亀などの報告は記載率、種査定、個体数等の精度が悪くそのままでは解析に利用できない。このため、実習船による混獲生物調査は漁船からの報告を検証、修正する上で重要な情報である。

1例をあげると、1960年代の太平洋の外洋性さめ類は釣針1,000本当たりの漁獲尾数は0.2～2尾であった。一方、実習船の1990年代の資料によると0.5～2尾であり、30年経ても減少していないことを世界的に示し、外洋性さめ類の保護論に対抗する強力な証拠を示すことができた。

日本政府は2001年にFAO水産委員会へ提出した「さめ・海鳥の混獲を削減する行動計画」では混獲生物教育の重要性を明記している。

(9) 海洋環境調査

熱帯域は海洋の循環を動かす海域であるので、熱帯域の海洋観測は台風、エル・ニーニョ現象、海洋変動等の予測に直結しており、全世界の船の安全運航や人類の生存にとって重要である。

また、海洋環境とまぐろの生息環境、及びまぐろの資源管理を行うためにも重要である。

世界における海洋観測は1950年以降、年間15,000～50,000点であり、平均すると30,000点である。このうち、公庁船は3,500～5,000点、全世界の約15%と多く観測している。特に先進諸国から遠く離れた太平洋、インド洋では海洋観測が不足しており、世界各国で観測するデータの4～5割が公庁船のデータである。

今後、新造船や船内LANを改造する際に海洋観測データや気象データを自動的に通報するシステムを導入するなどしていただき、国際貢献することをお願いする。

(10) 実習船の測定資料の活用

実習船の生物測定結果は1ヶ月後に遠洋水産研究所に届き、内容をチェクしてからコンピュウタに登録する。このような実習船の生物測定の資料収集は日本独自のシステムである。国際交渉を行う時の太平洋の資源データはほとんどが日本のはえなわ船に依存しており、太平洋の漁業管理をする上で鍵となる情報を得ている。

日本政府は実習船の新しい多数の測定資料を持つことができ（表 19表～表 22)、「北太平における マグロ類に関する暫定科学委員会、全米熱帯まぐろ委員会、大西洋まぐろ類保存委員会、みなみまぐろ保存条約、インド洋まぐろ委員会、南太平洋委員会、絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（ワシントン条約)」等で高い評価を受け、日本の発言力を維持、強化している。

(11) 水産高校実習船の航海内容

まぐろ実習航海の位置付けを知るため、14年度の航海内容について各学校にアンケート調査を行った（表 23)。まぐろ・かつおの航海日数の計算は日本を最後に出港した日から、最初に入港した日なので、実際の航海日数は更に増える。

航海内容は地域の漁業の実態、時代の要請をよく反映している。

表 23. 平成 14 年度　水産高校実習船の航海内容

航海内容	船数	合計日数	割合	漁業と実施する都道府県
まぐろ かつお	31 5	3742 日 375	54% 5	ほとんどの船が実施。日数は全体の半分以上と多い。 かつおを 5,000 トン以上漁獲する千葉、静岡、三重、鳥取、鹿児島県が実施。
さんま さけ	3 2	175 108	3 2	さんまは秋に北海道から千葉県沖に南下する。北海道、岩手、千葉が実施。 北海道で 14 万トン、岩手県で 2 万トン、全国で 18 万トン漁獲する。北海道と岩手が実施。
するめいか	10	300	4	日本海の港を朝出航し、夕方漁場につき、いか釣りを行い、刺身、てんぷらを食べ、加工実習を行う。１晩で効率的な実習ができる。山口～山形、岩手県が実施。
浮魚 トロール	4 10	129 595	2 9	北海道、京都が傭船調査、鹿児島はいさき釣。 島根～新潟がズワイガニ篭。京都～山口、長崎、熊本、鹿児島がトロール実習。 石川は傭船による鯨の目視調査を実施。
潜水 体験・国際航海 沿岸・観測航海	12 32 21	190 704 562	3 10 8	九州、日本海、東北の各県が実施。 ほとんどの船が実施。 多くの船が実施。
合　計	39	6880	100	

潜水航海：昭和 50 年代から日本人の生活が豊かになり、60 年以降に観光、趣味、マリンスポーツ、スキュー・ダイビング等が盛んになる。水産高校では学校の中にスキュー・ダイビング施設を作るところもあるが、時代の要請に応えて 12 県の実習船が沖縄県や八丈島でスキュー・ダイビングの資格をとるための航海を組んでいる。

体験航海：1 年生を対象にした体験航海が 18 隻で実施。

国際航海：まぐろ実習の時にホノルルに寄航する船が 25 隻、他にサイパン、ホンペイ、グアム等に寄航する。韓国、中国に国際交流目的の航海を組む学校がある。

沿岸航海：16 隻が実施。

観測航海：海洋観測航海は 2 隻、標識放流目的の航海が 1 隻ある。

平成14年度

国際資源調査等推進対策事業

まぐろ公庁船調査検討会報告書

I．平成 14 年度まぐろ公庁船調査検討会日程

主　催：独立行政法人水産総合研究センター　遠洋水産研究所

開催日：平成 15 年 2 月 20 日（木）10 時 30 分～12 時

会　場：もくせい会館（静岡県職員会館）。静岡市鷹匠 3－6－1

議事次第

1．開会

2．挨拶　水産庁漁場資源課課長補佐　　石塚浩一

3．地方公庁船によるマグロ・カツオ資源調査要領の説明

　1）公庁船関係者による 14 年度調査概要と 15 年度調査計画　　池原宏二

　2）まぐろはえなわ資源調査要領　　清田雅史

　3）かつお竿釣り資源調査要領　　小倉未基

　4）海洋観測調査　　稲掛伝三

4．その他

5．閉会

（注：遠洋水産研究所の職員は機関名を省略した）

Ⅱ. 平成 14 年度まぐろ公庁船調査検討会　挨拶

石塚浩一（水産庁漁場資源課）

本日は、ご多忙の折、全国水産高等学校実習船運営協会をはじめ、全国から多数の実習船・公庁船関係者関係者の皆様に、ご出席いただき、誠にありがとうございます。また、皆様方には、日頃から、水産行政、とりわけまぐろ・かつお資源の調査研究に対し、深いご理解と多大なご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。平成１４年度まぐろ公庁船調査検討会の開催にあたり、水産庁漁場資源課から、一言ご挨拶させていただきます。

皆様ご承知のように、我が国水産業は、国民に対する安全で多様な水産物の安定的な供給を通じ、健康で豊かな日本型食生活の一翼を担うとともに、地域経済の振興に大きな貢献を果たしております。

しかしながら、近年の我が国水産業を取り巻く状況は、国連海洋法条約の締結、日韓・日中新漁業協定の発効により、新たな海洋法時代にふさわしい資源管理体制の法的、制度的基盤が確立された一方、国外・国内双方から厳しい対応を求められております。すなわち、いまだ記憶に新しいミナミマグロ国際裁判や、昨年下関で開催された国際捕鯨委員会ＩＷＣ年次会議での捕鯨再開をめぐる国際的議論、中西部太平洋まぐろ類保存管理条約における国益をめぐる駆け引きといった複雑な国際漁業問題をはじめとして、我が国周辺水域における水産資源の減少、漁業生産の低迷、漁業集魚者数の減少・高齢化等といった厳しい環境下にあります。

このような状況の下、平成１３年４月、国の行政改革の一環として、国の試験研究機関の独立行政法人化が実施され、水産庁の各水産研究所は、全体で一法人を構成し、独立行政法人水産総合研究センターが設立され、新たな枠組みでの調査研究業務が開始されたところであります。

これと併せて、まぐろかつお類等の国際漁業管理機関の管理対象魚種の資源評価や国際漁業交渉に必要な調査を実施する「国際資源調査」については、水産研究所が独立行政法人化したことを契機に，水産総合研究センターを我が国における国際資源調査の実施体制の統括機関と位置付け，全体の事業計画の作成，運営，指導を中心的に実施していくための効率的な事業システムを再構築し、資源評価等の充実強化を図るべく、国際資源調査等推進対策事業を水産総合研究センターに委託して実施することとしました。

なお、このような改革の流れは、水産研究所内部にとどまらず、ご承知のように、本年１０月には、海洋水産資源開発センターと日本栽培漁業協会が水産総合研究センターに統合する運びとなっております。

また、１３年６月には、我が国水産関係者の永年の悲願であった水産基本法が制定されました。水産基本法は、水産物の安定供給の確保、水産業の健全な発展を確保するため、新たな理念の下に政策の構築を図ることを目的とした法律であり、昨年６月には、水産施

策の中長期的な指針である「水産基本計画」を策定したところであります。

水産庁としては、国民の十分な理解の下、水産業の構造改革を進めるとの観点から、施策の具体化を図るとともに、国際漁業問題につきましては、ロシア、韓国、中国などの周辺諸国との間で、新海洋法時代にふさわしい資源管理の推進に努めるとともに、多国間の協力が必要なまぐろかつお漁業や捕鯨、さけます等の問題についても、科学的根拠に立脚した持続的利用が可能となるべく国際漁業を推進するため引き続き関係国との間で協議・協力を行って参る所存です。

本日お集まりの皆様方に関係の深い、まぐろかつお漁業資源の調査研究につきましては、水産基本法の中で、我が国は、「水産資源の適切な保存及び管理が図られるよう、水産資源の持続的な利用に関する国際機関その他の国際的な枠組みへの協力」をし（１４条)、「水産資源の適切な保存及び管理に資するため、水産資源に関する調査及び研究」(第１５条）を行うこと規定しております。

ミナミマグロ国際裁判後のＣＣＳＢＴにおける科学議論の正常化と科学調査計画の実施、中西部太平洋まぐろ類の保存管理のための資源調査といった、まぐろかつお漁業管理を巡る国際情勢の動向や、米国にみられるウミガメ混獲防止のためのはえ縄漁業規制と世界的な議論の展開の状況を鑑みますと、これらの国際漁業問題を解決するための科学議論の根拠となる調査研究は益々重要になっているものと強く認識している次第でございます。

このような国の重要施策と位置づけられるまぐろかつお資源の調査研究を効果的に実施し、科学的根拠に基づく資源管理を推進していくためには、公庁船関係者のご理解とご協力が不可欠であると強く認識しております。

すなわち、昨日来、遠洋水産研究所のまぐろかつお研究者からの調査研究報告に示されているように、いずれのまぐろかつお魚種の資源評価・解析においても、公庁船から得られたデータが活用されており、商業漁業や科学調査船では得られない、独自の緻密で信頼される科学データとして、高く評価されているからであります。

本日は、我が国のまぐろかつお漁業資源の調査研究の第一義的責任を担っている遠洋水産研究所の担当研究者から、地方公庁船による「マグロ・カツオ資源調査要領」の改正点を中心に説明がなされますが、地方公庁船関係者の皆様におかれましては、調査を実施する現場の視点から、より効率的な調査に資するため、あるいは、教育上の観点も含めて、忌憚のないご質問、ご意見をお願いしたいと思います。

本日頂戴した意見についきましては、今後の調査の内容や実施方法の改善に役立てるとともに、関連する水産行政にも広く参考にし、活用させていただきたいと考えております。

最後になりましたが、本日の検討会が実りあるものとなりますよう期待いたしますとともに、我が国水産業の発展と本日ご出席の皆様方の益々のご健勝を心から祈念いたしまして、水産庁漁場資源課からのご挨拶とさせていただきます。

III. 平成14年度地方公庁船による調査概要

池原宏二（遠洋水研・公庁船事務局）

平成14年度の実習船と試験船のかつお・まぐろの資源調査概要を報告する。表 1に公庁船によるはえなわと竿釣り操業の調査概要を示した。

表 1. 14年度公庁船によるはえなわ操業と竿釣り操業の調査概要

	調　査　名		調　査　項　目	調査　方法
はえなわ	海洋調査	海洋観測結果 （様式3号）	航走時連続海洋観測。 操業海域における表面と各層水温、塩分。	XBT、DBT、STD、CTD、ナンセン、サリノメータ
	漁獲調査	漁獲成績報告書 （様式2号）	正午位置、毎日の魚種別漁獲尾数及び漁獲重量。	はえなわ操業
	生物調査	生物測定記録報告書（様式8号） 生殖腺重量調査	漁獲された全ての生物を漁獲順に、通し番号、和名、体長、体重、生死、取り込みの有無。 キハダ・メバチ・カツオ・かじき類の雌を1日10尾測定（難しければ省略）。	
	航海記録	航海記録報告書 （様式6号） 1航海に1枚提出	船名、所有者、船の大きさ、幹縄材質、枝縄、材質、鳥よけ装備、トリポールの概略図。	
	操業記録	操業記録報告書 （様式7号） 毎日記録	天候、表面水温、波高、投縄開始時刻、ビーコンの鉢数、鈎別の餌料。	
竿釣り	海洋調査	海洋観測結果 （様式2号）	航走時連続海洋観測 表面と各層水温、塩分。	XBT、DBT等はえなわ同様
	生物調査	生物測定 （様式3・4号） 漁況調査報告書 （様式5号） 標識放流実施表 （様式6号）	体長、体重、生殖腺重量、胃内容物（カツオのみ）。 天候、漁場位置、魚群の性状、魚種別漁獲量。 標識放流（カツオ）。	竿釣り操業

はえなわ実習船の混獲生物調査は平成4年度から、魚種別漁獲尾数と重量調査は漁獲成績報告書の改正により、平成6年1月1日から実施している。いずれも平成13年度と同じ

内容である。

はえなわ操業では 12 年度から混獲生物調査の充実と報告書の簡素化をはかるため、漁獲物のコンピュウターファイル化を行い、新たに航海記録報告書、操業記録報告書、生物測定記録報告書を設けるなど大幅に変更した。竿釣り調査と海洋観測は例年どおりの調査内容である。図 1に操業区域の第 1 海区から第 9 海区を示した。

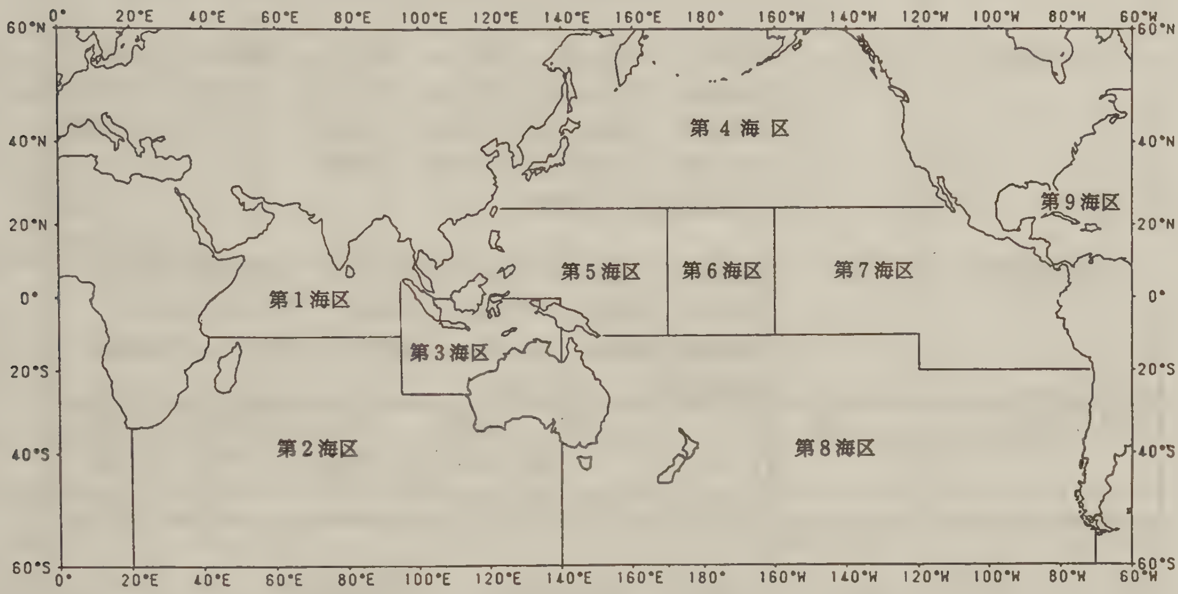


図 1. 公庁船操業区域

1）実習船

表 2に平成 14 年度の実習船によるかつお·まぐろ資源調査に参加する船名を航海回数別に示した。30 都道府県の水産高校の船が参加し、はえなわ実習船は合計 30 隻、竿釣り実習船は合計 5 隻が参加する。表 3にはえなわ実習船の航海日数別の船名を示した。

表 2. 平成 14 年度実習船によるかつお・まぐろ資源調査計画船名

項　目	件　数	備　　考
都道府県	３０	北海道、岩手県、東京、他２８県
高等学校船数	３５隻	かつお・まぐろ関係の実習船のみ
はえなわ実習船	３０隻	
年１回航海	8	北鳳丸（北海道)、翔　洋（岩手)、大島丸（東京） 海洋丸（新　潟)、加能丸（石川)、但州丸（兵庫） 長水丸（長崎)、　翔南丸（沖縄、14 年度で廃船）
年２回航海	１２	若竹丸（北海道)、船川丸（秋田)、鳥海丸（山形） 鹿島丸（茨　城)、湘南丸（神奈川)、愛知丸（愛知) 神海丸（島根)、土佐海援丸（高知)、玄洋丸（福岡)、 新大分丸（大分)、進洋丸（宮崎） 海邦丸五世（沖縄）
年３回航海	１０	青森丸（青森)、りあす丸（岩手)、宮城丸（宮城） 福島丸（福島)、千潮丸（千葉)、　雄山（富山） 雲龍丸（福井)、香川丸（香川)、　阿州丸（徳島） 薩摩青雲丸（鹿児島）
竿釣り実習船	５隻	わかちば（千葉）４航海、　やいづ（静岡）５航海 しろちどり（三重）４航海、若鳥丸（鳥取）１航海 拓青（鹿児島）11 航海

表 3. 平成 14 年度はえなわ実習船の航海日数別船名（航海型別）

航海型	航海数	実　習　船　名　　（　）内は航海数
Ａ型航海	１５	若竹丸（２)、北鳳丸（１)、翔　洋（１)、宮城丸（２） 大島丸（１)、海洋丸（１)、雄　山（３)、雲龍丸（１） 但州丸（１)、海邦丸（２）
Ｂ型航海	１２	りあす丸(２)、宮城丸（１)、　福島丸（１)、千潮丸（３） 雲龍丸（１)、土佐海援丸(２)、長水丸（１)、翔南丸（１）
Ｃ型航海	３２	青森丸（３)、りあす丸(１)、船川丸（２)、鳥海丸（２） 福島丸（２)、鹿島丸（１)、愛知丸（２)、加能丸（１） 雲龍丸（１)、神海丸（２)、香川丸（３)、阿州丸（３） 玄洋丸（２)、新大分丸（２)、進洋丸（２)、薩摩青雲丸(３)
Ｄ型航海	3	鹿島丸（１)、湘南丸（２）
合　計	６２	

＊Ａ型航海：航海日数が５０日未満の航海を指す。

Ｂ型航海：航海日数が５０日以上６０日未満の航海を指す。

Ｃ型航海：航海日数が６０日以上７５日未満の航海を指す。

Ｄ型航海：航海日数が７５日以上の航海を指す。

航海型によって操業海区及び操業条件が異なる。

表 4に年次別航海日数の計画と実施航海数を示した。14 年度は前年度に比べて 50 日未

満航海するＡ型航海と 75 日以上航海するＤ型航海が同数､50～60 日航海するＢ型航海が 1 航海増え、60～75 日航海するＣ型航海が 1 航海減少した。

表 4. はえなわ実習船の年次別航海日数の計画回数と実施回数。Ａ型～D 型航海は表 3 の説明と同じである。

年　度	Ａ型	Ｂ型	Ｃ型	Ｄ型	計画回数	実施回数
7 年度	１２	５	４３	１１	７１	６９
8 年度	１０	１０	４２	７	６９	６９
9 年度	１０	９	４１	８	６８	６６
10 年度	１１	１１	３８	７	６７	６７
11 年度	１５	７	４３	７	７２	６８
12 年度	１４	１５	３６	７	７２	７２
13 年度	１５	１１	３３	３	６２	６１
14 年度計画	１５	１２	３２	３	６２	

表 5に実習船による平成 14 年度調査計画、及び実績を前年度との対比で示した。両年とも 12 月 22 日現在の統計を使用した。はえわな船と竿釣り船の計画隻数と実施隻数は前年度とほぼ同じである。はえなわ船の 14 年度の操業回数は 865 回、海洋観測回数は 1,700 回､体長測定尾数は約 45,000 尾で前年度より 10,000 尾も増加､生殖腺測定尾数は約 10,500 尾で前年より 2,700 尾多い。一方、竿釣り船の 14 年度の実績は前年度に比べて体長測定尾数が 600 尾減少、他に海洋観測回数、生殖腺測定、胃内容物測定尾数、標識放流尾数のいずれも減少している。

表 5. 平成 14 年度実習船による調査実績及び前年度との対比

	はえなわ調査		竿釣調査	
	14 年度	13 年度	14 年度	13 年度
実習船計画隻数	30	31	5	4
実施隻数	25	25	4	4
運航計画（航海数）A	62	62	25	25
調査実施（航海数）B	36	39	11	19
実施状況 B／A（％）	58	63	44	76
操業回数（日）	865	783	11	87
海洋観測（回数）	1,700	1,759	54	71
連続海洋観測（航海数）	33	34	-	-
かつお/まぐろ/かじき体長測定尾数	34,233		2,494	3,066
さめ等を含む全魚種の体長測定尾数	45,006	35,044		
かつお/まぐろ/かじき生殖測定尾数	10,275		225	427
さめ等を含む全魚種の生殖測定尾数	10,505	7,794		
胃内容物測定尾数	-	-	169	200
標識放流尾数	さめ 372	さめ 169	ｶﾂｵ 158 ﾋﾞﾝﾅｶﾞ 222	合計 612

平成 13 年度と 14 年度は 12 月 22 日現在。

表 6に平成元年度から 14 年度までの年度別・海区別・操業回数の実績を示した。はえなわ船の 14 年度の航海数は 25 回、操業は 4、6、7 海区が多く、合計操業回数は 865 回、竿釣り船の航海数は 11 回、操業は 4 海区に限られ 66 回操業した。

表 7に平成元年度から 14 年度までの年度別・魚種別・体長測定尾数を示した。14 年度にはえなわ船ではメバチの測定尾数が一番多く 26,759 尾、つづいてキハダ・ビンナガ・クロカジキの順で、合計 11 種で約 34,233 尾測定した。竿釣り船ではカツオは 1,775 尾、ビンナガは 651 尾、メバチは 68 尾、合計 2,494 尾測定した。

表 8にはえなわ船の海区別・魚種別・体長測定尾数を示した。海区調整の問題もあるが、第 4 海区(北太平洋)、第 6 海区(中部太平洋)、第 7 海区(東部太平洋)での操業隻数、操業回数及び測定尾数が多く、この 3 海区の操業隻数は 65 隻、全体の 89%、操業回数は 1,297 回、91%、測定尾数は 33,470 尾、98%を占めている。

魚種別にみると各海区ともメバチが多く 26,759 尾で全魚種の 78%、特に 4 海区では 11,353 尾と多く漁獲した。次にキハダは 2,168 尾で全魚種の 6%を占めている。

表 6. 実習船による年度別・海区別・操業回数の実績

漁業	調査年度	年間航海数別の実習船隻数					航海数	海区別操業回数（日数）									
		合計	1航海	2航海	3航海	4航海		1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
はえなわ	元年度実績	33	5	7	19	2	84	125		378	204	109	1,521	428	126	0	2,891
	2年度実績	33	5	6	20	2	85	76	10	374	239	221	1,740	174	108	0	2,942
	3年度実績	33	5	7	19	2	84	56	4	295	304	182	1,553	345	94	0	2,833
	4年度実績	32	4	8	18	2	82	20		114	353	131	1,526	509	47	0	2,700
	5年度実績	32	5	10	16	1	76	20		64	456	113	1,435	333	93	0	2,514
	6年度実績	33	9	9	15	—	72	64		36	410	77	1,327	285	131	0	2,330
	7年度実績	32	9	9	14	—	69	56	4	66	486	12	514	974	11	0	2,123
	8年度実績	32	10	10	11	1	69	22	2	155	447	21	559	802	35	0	2,043
	9年度実績	31	10	10	11	—	66	77		72	607	18	529	597	24	0	1,924
	10年度実績	33	9	14	10	—	67	47	11	48	627	20	559	507	32	0	1,851
	11年度実績	32	8	12	12	0	68	44	0	31	747	43	638	537	31	0	2,081
	12年度実績	32	7	13	10	2	72	18	0	35	623	38	623	457	0	0	1,794
	13年度実績	29	6	14	9	0		0	0	53	437	73	441	419	6	0	1,429
	14年計画																
	14年度実績＊	25	14	11	0	0		0	0	0	330	0	250	273	12	0	865
竿釣り	元年度実績	3					16				27	31	9				67
	2年度実績	3					16				29	36	4	2			71
	3年度実績	3					17				31	37	5	1			74
	4年度実績	3					16				16	70	3				89
	5年度実績	3					19				29	69	2				100
	6年度実績	3					17				27	52	7				86
	7年度実績	2					11				21	45	4				70
	8年度実績	4					20				32	49	5				86
	9年度実績	4					22				56	40					96
	10年度実績	4					19				64	24	2				90
	11年度実績	4					18	0	0	0	50	32	0	0	0	0	82
	12年度実績	4					16	0	0	0	49	13	0	0	0	0	62
	13年度実績						22				60	27					87
	14年度計画																
	14年度実績＊						11				66	0					66

＊：14年度実績は平成14年12月22日現在。

表 7. 実習船による年度別・魚種別・体長測定尾数の実績

漁業	調査年度	魚種別体長測定尾数												
		クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	合計
はえなわ	元年度実績		69	11, 090	48, 249	23, 371	(20, 429)							103, 208
	２年度実績		102	13, 696	53, 675	27, 703	2, 167	6, 906	11, 442	436	667	2, 648	2, 026	121, 468
	３年度実績		32	10, 036	48, 141	15, 390	1, 590	11, 181	7, 495	386	765	3, 008	994	99, 018
	４年度実績		16	19, 655	51, 795	15, 028	1, 276	15, 408	6, 262	204	303	2, 761	3, 426	116, 134
	５年度実績	1	2	16, 112	39, 491	17, 592	1, 374	10, 755	7, 227	174	488	3, 433	1, 016	97, 665
	６年度実績	4	-	28, 069	50, 631	15, 018	1, 136	8, 193	6, 696	112	301	4, 258	5, 379	119, 797
	７年度実績			17, 934	34, 384	10, 186	729	7, 053	3, 416	85	178	2, 445	529	76, 940
	８年度実績	3	20	20, 663	48, 575	8, 043	762	9, 355	3, 541	113	91	2, 061	616	93, 843
	９年度実績	1	4	15, 380	55, 563	10, 631	719	2, 151	2, 454	75	253	1, 409	695	89, 335
	１０年度実績	2	13	12, 248	45, 674	8, 539	792	5, 040	1, 720	77	120	2, 519	768	77, 512
	１１年度実績	1	1	14, 490	38, 026	7, 574	872	5, 584	1, 721	48	145	3, 363	761	72, 586
	１２年度実績	0	0	8, 028	37, 025	5, 736	680	3, 118	1, 769	47	59	1, 667	1, 308	59, 437
	１３年度実績	0	2	8, 247	33, 881	4, 740	504	4, 631	1, 516	36	100	1, 131	841	55, 629
	１４年度実績*	2	0	1, 864	26, 759	2, 168	514	805	1, 203	5	39	396	478	34, 233
竿釣り	元年度実績	1		129	69	** 189							3, 961	4, 349
	２年度実績			478	10	118							5, 159	5, 765
	３年度実績	5		0	244	314							4, 172	4, 735
	４年度実績			164	234	0							4, 861	5, 259
	５年度実績			563	232	361							4, 917	6, 073
	６年度実績			1, 243	361	120							4, 222	5, 949
	７年度実績			210	415	421							3, 748	4, 794
	８年度実績			1, 151	10	291							4, 345	5, 797
	９年度実績			917	299	144							3, 806	5, 166
	１０年度実績			314	207	0							4, 766	5, 287
	１１年度実績			1, 718	102	161							3, 551	5, 532
	１２年度実績	0	0	35	131	101							3, 394	3, 661
	１３年度実績			854	76	25							3, 179	4, 143
	１４年度実績*	0	0	651	68	0							1, 775	2, 494

14 年度実績は平成 14 年 12 月 22 日現在。　＊＊ メバチを若干含む。

表 8. 平成14年度はえなわ実習船の海区別・魚種別・体長測定尾数

海区	隻数	回数	魚種別体長測定尾数												
			クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	合計
1	0	0													0
2	0	0													0
3	2	53													0
4	23	437	1		95	11,353	89	139	267	66	1	5	115	38	12,169
5	5	73													0
6	23	441			1,210	7,694	1,269	177	290	947	2	29	103	399	12,120
7	19	419	1		324	7,541	522	183	244	187	1	5	137	36	9,181
8	1	6			235	171	288	15	4	3	1		41	5	763
9	0	0													0
合計	73	1,429	2	0	1,864	26,759	2,168	514	805	1,203	5	39	396	478	34,233

平成14年12月22日現在。

表 9に14年度の竿釣り実習船の海区別・魚種別・体長測定尾数を示した。操業は第4海区に限られ、カツオを1,775尾、ビンナガを651尾、メバチを68尾、合計2,494尾を測定した。

表 9. 平成14年度竿釣り実習船の海区別・魚種別・体長測定尾数

海区	操業隻数	操業日数	体　長　測　定　尾　数			
			ビンナガ	メバチ	カツオ	合計
4海区	4	11	651	68	1,775	2,494

*　平成14年12月22日現在。

**　操業隻数：同一航海でも海区をまたがって操業している場合はダブルカウントしている。

*** 操業日数：魚群発見があった日を計算。探索中であっても魚群が見つからない日は入っていない。

2）試験船

表 10に平成 14 年度の試験船によるかつお・まぐろ調査に参加する船名を操業方法別に示した。はえなわ試験船が9隻、竿釣り試験船が9隻計画されているが、参加した船はそれぞれ8隻である。

表 10. 平成14年度試験船によるかつお・まぐろ資源調査計画船名

試験操業	延隻数	船　　名
はえなわ	8	東奥丸、新宮城丸、千葉丸、房総丸 第２ふさみ丸（中止）、江ノ島丸、土佐丸、くろしお
たてなわ	1	やしお
竿釣り	7	新宮城丸、千葉丸、 房総丸（中止）、富士丸
ひきなわ	2	土佐丸、　みやざき丸、 くろしお おおすみ、図南丸

* 試験操業に参加した試験船の総隻数：１２隻。

たてなわははえなわ、ひきなわは竿釣り操業に分類した。

表 11にはえなわ船と竿釣り試験船の航海数・操業回数・魚種別体長測定尾数を示した。航海数の合計は32回、操業回数は165回、カツオの測定尾数は961尾、ビンナガは1,215尾、この両種で全体の98%を占め、他にメバチなど7種で合計2,228尾測定した。

表 11. 平成 14 年度試験船の 4 海区における操業別・魚種別・体長測定尾数

海　区	航海数	操業回数	ビンナガ	メバチ	キハダ	クロマグロ	マカジキ	スマ	カツオ	合 計
はえなわ	5	15	5	12	0	0	5	0	1	23
竿釣り	27	150	1,210	32	1	1	0	1	960	2,205
合　計	32	165	1,215	44	1	1	5	1	961	2,228

平成 14 年 12 月 22 日現在。

表 12に竿釣り試験船による魚種別・胃内容物測定尾数を示した。カツオは 423 尾、ビンナガは 125 尾、合計 548 尾測定した。

表 12. 平成 14 年度 竿釣り試験船による魚種別・胃内容物測定尾数

船　名	メバチ	キハダ	ビンナガ	カツオ	かじき類	合　計
新宮城丸	0	0	75	187	0	262
千葉丸	0	0	25	178	0	203
房総丸	0	0	0	0	0	0
富士丸	0	0	0	0	0	0
土佐丸	0	0	0	0	0	0
みやざき丸	0	0	25	58	0	83
くろしお	0	0	0	0	0	0
合　計	0	0	125	423	0	548

平成 14 年 12 月 22 日現在。

表 13に竿釣り試験船による魚種別標識放流尾数を示した。カツオは 2,639 尾を放流し前年度より 800 尾多く、他にビンナガは 220 尾放流した。

表 13. 平成 14 度 竿釣り試験船による魚種別標識放流尾数

船　名	カツオ	ビンナガ	ハガツオ	合　計
富士丸	0	220	0	220
土佐丸	2，379	0	0	2，379
みやざき丸	260	0	0	260
合　計	2，639	220	0	2，859

平成 14 年 12 月 22 日現在。

Ⅳ．公庁船関係者による平成 15 年度の調査打合わせ

池原宏二（遠洋水研・公庁船事務局）

1．「地方公庁船によるかつお・まぐろ資源調査要綱及び要領」1 冊にまとめた

永年にわたって**かつお**と**まぐろ**の「調査要綱及び要領」は別々に定めていたが、15 年度から事務の簡素化をはかるため、「マグロ資源調査要綱及び要領」を基本に、「かつお竿釣資源調査要領」を合体し、1 冊にした。

内容は 14 年度と同じで、4 つの柱からなっている。変更個所に下線をつけた。

Ⅰ．かつお・まぐろ資源調査要綱： 1～ 3 頁

Ⅱ．まぐろはえなわ資源調査要領： 5～46 頁

Ⅲ．かつお竿釣資源調査要領　：47～54 頁

Ⅳ．参考資料（質問内容を追加し、本書 1 冊で全てが分かるようにした）

漁業法施行規則　第 1 条：56 頁

平成 7 年度以降の海区調整方法とその解説について：63 頁

操業計画の海区の表示について：66 頁

担当者一覧表（不明な点は担当者に電話、メールで問い合わせて下さい）：3、67 頁

2．かつおの様式番号を変更した

航跡図	：様式 1 号	：47、50 頁	（まぐろの様式 1 号と同じ）。
観測結果の報告	：様式 3 号に変更	：47、51 頁	（まぐろの様式 3 号と同じ）。
生物調査	：様式 4 号	：48、52 頁	（そのまま）。
漁況調査	：様式 5 号	：49、53 頁	（そのまま）。
標識放流調査	：様式 9 号に変更	：49、54 頁	

「かつお・まぐろ類魚体測定調査表様式 3 号」は 13 年度から廃止した。

3．許可申請の経由機関の参考図を変更した

平成 14 年度から水産庁へ提出する「公庁船運航計画の承認申請手続き」を「公庁船操業計画の提出」に変更したので、参考図を訂正した（62 頁）。

4．報告書等の提出

（1）報告書は公庁船事務局に送付して下さい。公文扱いにする必要はない。所内と水産庁遠洋課の担当者の了解をとりつけ、要領の 26、49 頁に記載した。

（2）「かつお・まぐろ漁業漁獲成績報告書 様式 2 号」の印鑑は公印でなく、報告責任取り扱い者の印鑑に変更した（42 頁）。

（3）遠洋水産研究所に提出するはえなわ（26 頁）と竿釣（49 頁）報告書の種類は下記のとおりである。

提出する報告書の種類　　　　　　　　　　（調査要綱　2 頁）

様　式	名　　　称	漁　　法
様式 1 号	航跡図	はえなわ、竿釣
様式 2 号	漁獲成績報告書	はえなわ
様式 3 号	海洋観測結果	はえなわ、竿釣
様式 4 号	体長・体重、生殖腺及び胃内容物調査表	竿釣
様式 5 号	漁況調査報告書	竿釣
様式 6 号	航海記録報告書	はえなわ
様式 7 号	操業記録報告書	はえなわ
様式 8 号	生物測定記録報告書	はえなわ
様式 9 号	標識放流実施表	竿釣

（4）かつお・まぐろ操業航海の変更は連絡を下さい。今まで、変更の連絡が入ると水産庁遠洋課と話し合い、学校の希望する方向でまとめている。特に、オーストラリア周辺の第３海区に操業を変更する場合や年度の途中で調査を終了する場合は「調査終了」という連絡を下さい。

5．公庁船漁獲データベース

15 年度は「公庁船漁獲データベース Ver. 3. 0」及び「操作マニュアル（平成 14 年度版）」を使用して下さい。14 年度版は変更しません。

16 年度に公庁船漁獲データベース Ver. 3. 0 と操作マニュアルを改正し、最終的なものにする予定である。追加、要望、不都合等があれば電話、メール、ＦＡＸ等で 10 月までに混獲生物担当の清田主任研究官に連絡を下さい。

6．今後の予定

（1）15 年度運航計画の承認申請の資料が全部出そろったので、報告会終了後に早急に取り組む。

（2）平成 15 年度まぐろ調査研究成果報告会は１６年２月中旬にもくせい会館で開催する予定である。

（3）平成 15 年 4 月 3～4 日に名古屋市で開催される全国水産高等学校実習船職員研究協議会の所管事項の説明で「かつお・まぐろ資源調査要綱及び要領」の説明をするが、その後にデータベース説明会を計画していない。

7．近々送付予定の印刷物

（1）14 年度から県の行政担当者にもまぐろ類報告書を送付する。

（2）15 年地方公庁船によるかつお・まぐろ資源調査要綱及び要領。

（3）14 年度水産庁国際資源調査委託事業成果報告書。

V．水産試験場及び水産高等学校による14年度の調査実施概要

1．調査結果の概要

（1）水産試験場の調査結果の概要

1．青森県立海洋学院　東奥丸

⑴　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年6月27日～7月9日）

海況：実習前半の6月30日～7月4日の天候は曇り、気圧は1011～1016hPa、気温は19.1～23.7℃、水温は18.9～24.2℃、風向はNNW～SE、風力は2～3、うねりは1～2、流向は134～262°、流速は0.1～0.5ノットであった。後半の7月9日の天候は曇り、気圧は1010hPa、気温は17.0℃、水温は17.4℃、風向はE、風力は3、流向は318°、流速は0.1ノットであった。

漁況：三陸沖合海域で計5回の操業を行った。1～4回目までは35～37°N、146～156°Eの海域で操業し、メバチ8尾、マカジキ5尾、さめ類12尾、その他18尾（主にミズウオ）が釣獲された。5回目は40°N、142°Eの海域で操業し、さめ類2尾、その他4尾（主にミズウオ）が釣獲された。

2．宮城県産業経済部漁業振興課　新宮城丸

⑴　平成13年度・第4次航海（はえなわ、平成14年1月25日～3月16日）

海況：調査海域の20～25°N、172～177°Eの海域では、天候は概ね好天に恵まれた。気圧は1013～1025hPa、気温は20～26℃、水温は22.9～25.3℃、風向は概ねE、風力は2～6で推移した。

漁況：2月3日～3月6日まで第4海区で30回操業し、メバチ3トン、ビンナガ2トン等、合計6トンを漁獲した。全体に漁がなく、例年と比較するとビンナガ、キハダ、ヨシキリザメが非常に少なかった。反面、メバチの漁獲は多かった。

⑵　平成14年度・第1次航海（竿釣り、平成14年5月16日～6月17日）

海況：調査海域の31～39°N、145～175°Eの海域では、天候は概ね好天に恵まれた。気圧は1002～1021hPa、気温は16～20℃、水温は17.1～22.0℃、風向はW～SW、風力は1～5で推移した。黒潮第1分枝は150°E以西で北への張り出しが弱かったが、152～156°E間では強かった。156°E以東は北からの冷水で遮断されていた。

漁況：5月18日～6月13日まで第4海区で17回操業し、ビンナガ13トン、カツオ等2トンを漁獲した。今期の調査全体では、クロマグロ、カツオが不漁であったが、ビンナガが2,777尾釣獲され比較的好漁であった。ビンナガについては、天皇海山域（170～180°E）では魚群が薄く小群であり、今後の形成を待つようであった。

⑶　平成14年度・第2次航海（竿釣り、平成14年6月29日～7月27日）

海況：調査海域の38～44°N、151～177°Eの海域では、天候は台風が多く発生し、梅雨前線を刺激し大雨をもたらしたが調査には影響がなかった。気圧は1003～1015hPa、気温は14～19℃、水温は16.8～19.3℃、風向は概ねSW～NE、風力は1～6で推移した。航海の前半は、強勢なオホーツク高気圧が形成されたことによる影響で時化が多かった。また、冷たい東北東風も加わったため水温の昇温が鈍かったが、同高気圧が西経域に去った後は、太平洋高気圧が弱いながらも安定し

た。

漁況：7月1日～7月18日まで第4海区で12回操業し、ビンナガ等35トン、5,356尾を漁獲した。今期の調査では、前期の調査同様ビンナガは好漁であったが、クロマグロとカツオは不漁であった。ビンナガについては、水温は16°C台の大目流し網、アカイカ釣り漁場でも好漁であったが、天皇海山域周辺ではまだ漁場は形成されていなかった。ビンナガ索餌回遊群の主な餌は、昨年はサンマであったが、今年はカタクチイワシで異なっていた。

3．千葉県水産研究センター　千葉丸

(1)　平成13年度・第8次航海（はえなわ、平成14年1月12日～1月23日）

海況：操業中盤までは晴れの日が多く、風も弱く穏やかだったが、終盤には季節風が強くなり時化模様だった。

漁況：小笠原諸島西の島近海を調査した。26°36′～28°00′N、139°40′～141°30′E、水温21.6～22.1°Cの海域で7回操業し、ビンナガ主体にメバチ、カジキ類が混獲され、2.2トンを漁獲した。

(2)　平成13年度・第9次航海（竿釣り、平成14年3月12日～3月25日）

海況：晴天で暑い日が多く、凪の日が続いた。

漁況：小笠原諸島近海を調査した。20°58′～21°04′N、140°49′～140°51′E、水温25°Cの海域で3回操業しカツオを8トン、1,082尾を漁獲した。平均体重は7kgで餌付きは不良であった。

(3)　平成14年度・第1次航海（竿釣り、平成14年4月12日～4月25日）

海況：調査前半は晴天で風も弱く穏やかな日が続いたが、後半は曇りがちで雨や霧で視界が悪く、波、うねりともに高かった。

漁況：鳥島～小笠原近海を調査した。27°05′～27°39′N、135°39′～136°26′E、水温20.4～21.8°C付近でカツオ1.8トンを漁獲した。平均8kgで餌付きは不良であった。一時調査を中止し水揚と増餌を行い、再度鳥島～小笠原近海を調査した。27°51′N、140°17′Eで水温21.3°C付近と30°31′N、140°06′E、水温21.6°C付近の瀬付き小群を6回操業し、平均2kgのキハダ1.8トンを漁獲した。餌付きは不良であった。

(4)　平成14年度・第2次航海（竿釣り、平成14年5月7日～5月20日）

海況：晴れの日が多く、気温も25°C前後と高くなり、海が穏やかな日が続いた。

漁況：小笠原諸島近海を調査した。28°06′N、140°17′E、水温24.1°C付近の鳥付群で平均10kgのカツオ2.5トンを漁獲した。28°50′N、140°40′E、水温24.1°C付近では、平均2.5kgのカツオを主体に、キハダ混じりで0.7トンを漁獲した。餌付きは不良であった。その後、29°17′N、140°38′E、水温23.3°Cで平均8kgのカツオ1.2トンを漁獲した。餌付きは不良であった。一度調査を終了し増餌後、再度鳥島近海を調査した。30°12′N、141°02′E、水温22.5°C付近で、平均0.7kgのカツオ50kgを漁獲した。その後27°46′N、141°46′E、水温25.3°C付近の鳥付小群で2回操業し、平均2.9kgのカツオ1.5トン、キハダ0.1トンを漁獲した。餌付きは不良であった。また、28°00′N、141°29′E、水温25.1°C付近の鳥付群で2回操業し、平均8kgのカツオ1.3トンを漁獲した。

(5)　平成14年度・第3次航海（竿釣り、平成14年5月24日～6月3日）

海況：前半は晴れて暑い日が多く海は穏やかだったが、後半は低気圧と前線の影響で雨模様であり、波、うねりともに高かった。

漁況：八丈島南西から西の海域を調査した。32°03′N、138°00′E、水温22.8°C付近で鳥付群を操業し、平均1.5kgのカツオ200kgを漁獲した。餌付きは不良であった。33°02′N、138°07′E、水温25.1°C付近ではさめ群を1回操業し、平均1.5kgのカツオ850kg、平均2.5kgのキハダ150kgを漁獲した。餌付きはやや不良だった。一度水揚の後、再び同漁場で調査を行ったが、33°27′〜34°00′N、139°50′〜140°16′E、水温23.8〜24.5°Cで2〜3群を追尾するのみであった。また、29°10′〜33°11′N、140°30′〜142°32′E、水温21.6〜24.2°Cでは群れはなく、調査は終わった。その後28°56′N、141°23′E、水温24.0°Cで流れ者(ビニール円筒管)を2回操業し、平均1.8kgのカツオ2.7トン、平均2.0kgのキハダ100kgを漁獲した。餌付きはやや不良〜不良であった。

⑹　**平成14年度・第4次航海**（竿釣り、平成14年6月5日〜6月15日）

海況：中盤は低気圧の影響で風速15〜25mの風が吹いた。また、台風4号回避のために調査ができなかった。その他は、晴れて凪の日が続いた。

漁況：鳥島東の沖を調査した。35°34′N、150°26′E付近の水温23.3°Cで、船付き群を1回操業し、平均8kgのビンナガ450kgを漁獲した。餌付きは不良であった。また、35°26′〜35°30′N、151°24′〜151°35′E、水温23.3〜22.6°C付近で餌待ち、トロミ群を4回操業し、平均2kgのカツオ1トンを漁獲した。餌付きは不良であった。その後も29°10′N、142°45′E、水温25.2°Cで流れ物（網）を2回操業した。平均1.8kgのカツオ7トン、平均5kgのメバチ0.8トン、平均3kgのキハダ0.5トンを漁獲した。餌付きはやや不良であった。

⑺　**平成14年度・第5次航海**（竿釣り、平成14年6月16日〜6月20日）

海況：天気のくずれはなく、波高は1.5〜2.5mであった。

漁況：鳥島の南東を調査した。28°50′N、143°09′E、水温25.4°C付近では流れ物（網）を2回操業し、平均1.8kgのカツオ5.8トン、平均3.5kgのメバチ1.1トン、平均2.5kgのキハダ0.5トンを漁獲した。餌付きはやや不良であった。また、30°30′N、140°28′E、水温23.9°C、鳥島の東の瀬付近でソナーと魚探調査を行ったところ、魚群の反応はあったが餌付きはなく、漁獲には至らなかった。

4．東京都水産試験場大島分場　やしお

⑴　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年2月26日）

海況：天候曇り、西の風、風力4、水温15.5°C。

漁況：大島近海の34°38′N、139°29′E付近、水深60〜70mの海域で1回はえなわを行った。漁獲はなかった。

⑵　**平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年3月12日）

海況：天候快晴、南西の風、風力4、水温15.4〜15.7°C。

漁況：大島近海の34°38′N、139°29′E付近、水深65〜70mの海域で2回はえなわを行った。漁獲はなかった。

⑶　**平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年4月11日）

海況：天候曇り、風力2〜3の穏やかな1日であった。水温19.5〜19.8°C。

漁況：大島近海の34°46′N、139°21′E付近、水深50〜60mの海域で2回はえなわを行った。漁獲はなかった。

⑷　**平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年6月5日）

海況：天候曇り、北東の風、風力3、水温20.6～21.4℃。

漁況：大島近海の34°46′N、139°21′E付近、水深50～60mの海域で1回はえなわを行った。漁獲はなかった。

⑸　**平成14年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年10月25日）

海況：天候晴れ、北東の風、風力3～4、水温24.0～24.7℃。

漁況：新島近海の34°23′N、139°19′E付近、水深60～70mの海域で1回はえなわを行った。イタチザメ1尾（全長172cm）とヒラガシラ2尾（全長163・97cm）を漁獲した。

⑹　**平成14年度・第4次航海**（はえなわ、平成14年11月20日）

海況：天候曇り、北東の風、風力3～5、水温17.3～17.7℃。

漁況：大島近海の34°41′N、139°22′E付近、水深60～70mの海域で1回はえなわを行った。ヒラガシラ2尾（全長166・160cm）を漁獲した。

5．神奈川県水産総合研究所　江の島丸

⑴　**平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年7月22～23日）

海況：天候は1日目、2日目とも晴れ。気圧は1日目が1007.8hPa、2日目が1010.5hPa。気温は1日目が28.9℃、2日目が28.3℃。表面水温は1日目が24.4℃、2日目が24.0℃。風向は1日目がWSW、2日目がSE。風速は2～5m/sec。流向、流速とも計測機器故障のためデータなし。

漁況：さめ類の漁獲を目的として34°59′N、139°36′Eにおいて、7月22日午後に1回目、23日早朝に2回目の操業を行った。使用釣り鈎数は1・2回目とも140本、1鉢当たりの鈎数は5本、使用鉢数は28鉢であった。

第1回目の操業において、シュモクザメ1尾（尾鰭前長210cm）、シイラ1尾（尾叉長86cm）の漁獲があった。

第2回目の操業においては、漁獲がなかった。

⑵　**平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年8月27日～28日）

海況：天候は1日目、2日目とも晴れ。気圧は1日目は1013.4hPa、2日目が1014.3hPa。気温は1日目が30.2℃、2日目が28.0℃。表面水温は1日目が26.1℃、2日目が27.4℃。風向は1日目がS、2日目がNW。風速は1～5m/sec。流向、流速とも計測機器故障のためデータなし。

漁況：さめ類の漁獲を目的として35°15′N、139°15′Eにおいて、8月27日午後に1回目、28日早朝に2回目の操業を行った。使用釣り鈎数は1回目96本、2回目92本、1鉢当たりの鈎数は4本、使用鉢数は1回目24鉢、2回目23鉢であった。

第1回目の操業において、ヨゴレ1尾（全長180cm）の漁獲があった。また、ヨゴレ1尾、ニタリ1尾を釣り落とした。

第2回目の操業においては、漁獲がなかった。

6．静岡県水産試験場　富士丸

⑴　**平成13年度・第7次航海**（竿釣り、平成14年1月24日～2月20日）

海況：操業期間中、天気は概ね晴れ、気圧は1008～1021hPa、表面水温は27.4～27.9℃、風向は東より、風力は2～4であった。

漁況：14°N、149°Eで鳥付ハネ群によりカツオ(平均体重5.6kg)を漁獲した。17°N、149°Eで鳥付ハネ群によりカツオ（平均体重1.2kg）を漁獲した。

⑵　**平成14年度・第1次航海**（竿釣り、平成14年4月9日〜4月26日）

海況：操業期間中、天気は晴れ〜曇り、気圧は1009〜1023hPa、表面水温は19.6〜23.6℃、風向は安定せず、風力は1〜5であった。

漁況：26°N、135°Eで流れ物によりカツオ(平均体重2.2kg)を漁獲した。27°N、143°Eで流れ物によりキハダ（平均体重2.3kg）を漁獲した。

⑶　**平成14年度・第2次航海**（竿釣り、平成14年5月9日〜6月7日）

海況：操業期間中、天気は晴れ〜曇り、気圧は999〜1020hPa、表面水温は15.9〜23.4℃、風向は安定せず、風力は0〜6であった。

漁況：32°N、159°Eで流れ物によりカツオ(平均体重3.2kg)を漁獲した。37°N、155°Eで鳥付群によりビンナガ（平均体重5.5kg）を漁獲した。

⑷　**平成14年度・第3次航海**（竿釣り、平成14年6月24日〜7月18日）

海況：操業期間中、天気は曇りか霧、気圧は998〜1019hPa、表面水温は15.8〜23.9℃、風向は安定せず、風力は2〜6であった。

漁況：38°N、159°Eで素群によりビンナガ(平均体重2.9kg)を漁獲した。40°N、163°Eで曳縄によってビンナガ（平均体重6.3kg）を漁獲した。

⑸　**平成14年度・第4次航海**（竿釣り、平成14年8月22日〜9月16日）

海況：操業期間中、天気は概ね曇り、気圧は1008〜1027hPa、表面水温は12.6〜20.6℃、風向は安定せず、風力は0〜6であった。

漁況：43°N、171°Eで鳥付餌持ち群によりビンナガ（平均体重5.6kg）を漁獲した。43°N、164°Eで餌持ち群によりビンナガ（平均体重9.4kg）を漁獲した。

⑹　**平成14年度・第5次航海**（竿釣り、平成14年10月17日〜11月11日）

海況：操業期間中、天気は概ね晴れ、気圧は1009〜1015hPa、表面水温は28.2〜29.2℃、風向は東より、風力は1〜5であった。

漁況：21°N、136°Eで鳥付ハネ群によりカツオ(平均体重2.3kg)を漁獲した。21°N、151°Eでさめ付群によりカツオ（平均体重4.8kg）を漁獲した。

⑺　**平成14年度・第6次航海**（竿釣り、平成14年11月21日〜12月16日）

海況：操業期間中、天気は概ね晴れ、気圧は1010〜1019hPa、表面水温は27〜28.1℃、風向は東北東より、風力は3〜5であった。

漁況：21°N、149°Eで鳥付水持ち群、素群れによりカツオ(平均体重8.5kg)を漁獲した。18°N、136°Eで鳥付ハネ群によりカツオ（平均体重7.0kg）を漁獲した。

7．高知県水産試験場　土佐丸

⑴　**平成13年度・第16次航海**（竿釣り、平成14年2月5日〜21日）

海況：2月10日に調査した海域では18°N、140°Eの24℃台から南下に伴い17°N、139°Eの26℃台へ

昇温した。11日に調査した15°N、140°Eから西進し、15日の14°N、133°Eの海域にかけては26～27°C台で推移した。

2月16日に調査した16°N、134°Eの海域では26°C台で、北上するに伴い17日の20°N、132°Eの23°C台まで低下した。

漁況：2月10日に調査したマリアナ西方の18°N、139～140°Eの水域では鳥付・鳥付ハネ群2群の発見のみである。11日に調査した14°N、139～140°Eの水域では鳥付・鳥付ハネ、餌持群を11群発見し、4群で餌付きがありカツオ98尾の標識放流と約2トンの大中カツオを漁獲した。13日には14°N、135～136°Eで鳥付群5群を発見し、餌付きのあった3群でカツオ約0.7トン、14日には13°15′N、134°06′Eで餌持群で大中カツオ約4トンを漁獲した。16日には鳥付群1群、17日には餌持、鳥付群4群を発見したが、餌付きのあったのは1群のみであった。

(2) **平成13年度・第17次航海**（竿釣り、平成14年3月6日～21日）

海況：3月10日～13日に調査したマリアナ北～北西に沿った22～24°N、141～145°Eの海域では21～22°C台、さらに南下した20°N、140°Eの海域では24°C台、北上した15日の22～24°N、139～140°Eの海域では23°C台であった。マリアナ北西海域では昨年同時期の土佐丸調査に比べやや水温が低いようであった。

また、カツオ5.5トンの漁獲があった14日の20°N、140°Eでは24°C台であった。

漁況：3月10日～13日に調査したマリアナ北～北西に沿った22～24°N、141～145°Eの海域で鳥付群16群を発見し、12日の23°41′N、141°50′Eの1群のみで餌付きがありカツオ100尾の標識放流を実施した。

14日に調査した20～21°N、140°Eの海域では鳥付群9群を発見し、6群で餌付きがありカツオ5.5トンを漁獲した。

15日に調査した23°N、140°Eの海域では鳥付群2群を発見したが餌付きはなかった。

なお、高知県所属カツオ一本釣船のQRY情報によると、14日の漁場調査結果の情報提供により、18～26日にかけて同海域でカツオ約80トンの漁獲があった。

(3) **平成14年度・第1次航海**（竿釣り、平成14年4月10日～25日）

海況：4月13日～16日に調査した八丈島周辺海域から房総東方にかけては19～21°C台、その後南下した17日の鳥島西方で20°C台、18日の27～28°N、136～137°Eの海域では21～22°C台で、最も南下した19日の25～26°N、135°Eの海域では24～25°Cであった。

4月20日に調査した四国•九州南方の26～27°N、131～133°Eの水域では20～21°C台、21日の奄美大島東方海域では21～24°C台、23～24日の紀伊水道南方の30～31°N、134～135°Eの水域では20～21°C台であった。

漁況：4月13日～16日に調査した八丈島から房総東方にかけて鳥付群、鳥付ハネ群の2群を発見したが餌付きなし。18日の27～28°N、136～137°Eの海域ではハネ群1群を発見し、最も南下した19日の25～26°N、135°Eの海域では鳥付ハネ群2群を発見したがいずれも餌付きなし。20日の四国・九州南方ではハネ群、鳥付群の2群を発見したが餌付きなし。21～22日の奄美大島東方海域では、鳥付、鳥付ハネ群、流れ物の6群を発見し、流れ物ではわずかにシイラの漁獲が見られたのみであった。23日に紀伊水道南方で鳥付群1群を発見したが餌付きはなかった。

今年は魚群の来遊が少ない模様で、15群発見したがいずれもカツオの餌付きはなく、昨年同時期に比べて発見数量も少なかった。

⑷　**平成14年度・第2次航海**（竿釣り、平成14年5月10日～21日）

海況：4月21日～22日に調査した八丈島東方～南方の水域では19～21°C台であった。

漁況：4月21日～22日に調査した八丈島東方水域では鳥付ハネ群主体に11群を発見し、3群で餌付きが見られ、カツオ約3トンの漁獲があった。

⑸　**平成14年度・第3次航海**（竿釣り、平成14年5月22日～25日）

海況：5月23日～24日に調査した房総東方～南方海域では20～22°C台で、カツオの漁獲があった。24日の32°41′N、141°24′Eの海域では21.2°Cであった。

漁況：5月23日～24日に調査した房総半島東方～南方海域では鳥付、さめ付群2群を発見、鯨付群で餌付きがありカツオ2トン、メバチ85尾を漁獲した。

⑹　**平成14年度・第4次航海**（竿釣り、平成14年5月25日～28日）

海況：5月26日～27日に伊豆東方から紀伊半島沖の黒潮外側域では23～24°Cであった。

漁況：本航海では魚群は発見できなかった。

⑺　**平成14年度・第5次航海**（竿釣り、平成14年6月7日～17日）

海況：6月10、11日に調査した常磐東方海域は北上した黒潮の北縁で20～22°C台、12日に調査した房総東方海域は常磐沖を北上した黒潮が南下してきた海域で23～24°C台、13日に調査した常磐東方海域は、黒潮域から派生した暖水域で19～21°C台、14～15日に調査した房総東方海域は12日調査した海域とほぼ同じ海域で22～23°C台であった。

漁況：6月10、11日に調査した常磐東方海域では鳥付7群、鯨付1群を発見し、4群で餌付きが見られたもののほとんど漁獲は見られなかった。12日の房総東方海域では鳥付6群を発見したが餌付きはなかった。13日の常磐東方海域では鳥付餌持等12群を発見したが餌付きがあったのは1群のみで漁獲もわずかであった。14、15日の房総東方海域では鳥付10群、鯨付1群を発見し、5群で餌付きが見られメバチ（ダルマ含む）、カツオ（小、極小）約1.1トンを漁獲した。

⑻　**平成14年度・第6次航海**（竿釣り、平成14年6月18日～25日）

海況：6月19日に常磐沖海域では北上した黒潮北縁では19～20°C台、20日に調査した房総東方海域では黒潮続流の北側で20～24°C台、21日に調査した鳥島東方海域は23°C台、22、23日に調査した鳥島周辺海域では22～24°C台、24日に調査した四国南方海域では24°C台であった。

漁況：6月19日に調査した常磐沖では、鳥付3群を発見し、1群でわずかに餌付きが見られたのみであった。20日の房総東方海域では、鳥付群6群を発見し、1群で餌付きが見られたものの漁獲はわずかであった。21～24日に鳥島東方から四国沖にかけて調査したが、22日に鳥島周辺で鳥付2群を発見したのみでいずれも餌付きはなかった。

⑼　**平成14年度・第7次航海**（竿釣り、平成14年7月5日～10日）

海況：7月8日に調査した常磐東方の35～36°N、145～146°Eの水域では20～24°C台、9日に調査した36°N、146～147°Eの水域では20～23°C台であった。

漁況：7月8日に調査した常磐東方の35～36°N、145～146°Eの水域では鳥付、ハネ群等11群を発見し4群で餌付きがみられカツオ288尾の標識放流を行った。9日に調査した36°N、146～147°Eの水域では鳥付、餌持群等7群を発見し、5群で餌付きがみられカツオ1,123尾の標識放流を行った。

(10) **平成14年度・第8次航海**（竿釣り、平成14年7月12日～15日）

海況：7月13日に調査した三陸東方の37～38°N、145～146°Eの水域では20～22°C台、14日に調査した36～37°N、145～146°Eの水域では20～22°C台であった。

漁況：7月13日に調査した三陸東方の37～38°N、145～146°Eの水域では鳥付餌持群、ハネ群等7群を発見し、1群でカツオ2尾を標識放流したのみであった。14日に調査した36°N、146°Eの水域では鳥付、さめ付群等4群を発見し、3群で餌付きがみられカツオ118尾の標識放流を行った。

(11) **平成14年度・第9次航海**（竿釣り、平成14年7月17日～26日）

海況：7月18日に調査した三陸東方の37°N、145～146°Eの水域では20～23°C台、19日に調査した37～38°N、148～149°Eの水域では20～22°C台、20日に調査した38°N、147°Eの水域では20～21°C台、21日に調査した38°N、144～145°Eの水域では20～23°C台であった。

漁況：7月18日に調査した三陸東方の37°N、146°Eの水域では鳥付群、鳥付餌持群2群を発見したが餌付きはなかった。19日に調査した38°N、148°Eの水域では鳥付餌持群2群を発見したが、どちらも各1尾のカツオ標識放流のみであった。20日に調査した38°N、147°Eの水域では鳥付餌持群等8群を発見し、5群で餌付きがみられカツオ246尾の標識放流を行った。21日に調査した38°N、144～145°Eの水域では鳥付餌持群等5群を発見し、4群で餌付きがみられカツオ91尾の標識放流を行った。

(12) **平成14年度・第10次航海**（竿釣り、平成14年9月20日～10月1日）

海況：9月25日から30日にかけて操業した三陸東方の38～40°N、145～147°Eの水域では概ね20～21°C台であったが、29日に調査した38°N、144°Eの水域では17°C台の水温帯がみられた。

漁況：9月25日～30日にかけて三陸東方の38～40°N、145～147°Eの水域で標識放流調査を行った。25日には餌持群主体に6群発見し、2群でカツオ419尾の標識放流、26日には鳥付群・餌持群3群を発見して1群で59尾、27日には餌持群3群を発見して1群で21尾、28日にはハネ群1群を発見して7尾、29日には鳥付群2群を発見したが餌付きなく、30日には鳥付・餌持群主体に7群を発見して2群で9尾、合計515尾の標識放流を行った。

(13) **平成14年度・第11次航海**（竿釣り、平成14年10月2日～11日）

海況：10月3日に調査した三陸東方の38°N、143～144°Eの水域では19～20°C台、4日には北上し、39°N、144～145°Eの水域で18～21°C台、さらに北上した5日の40°N、144～145°Eの水域では19～21°C台であった。6日には南下し38°N、146°Eの水域では20～21°C台、さらに南下した7日の36～37°N、144～145°Eの水域では21～22°C台、8日の36～37°N、143°Eの水域では20～22°C台であった。

漁況：10月3日に調査した三陸東方の38°N、143～144°Eの水域では鳥付・餌持群主体に11群を発見し、餌付きが見られたのは1群のみで、カツオ2尾の標識放流にとどまった。4日に調査した39°N、144～145°Eの水域では鳥付群2群、5日の40°N、144～145°Eの水域では鳥付群主体に5群、6日の38°N、146°Eの水域では餌持群主体に7群を発見したがいずれも餌付きはなかった。7日の36～37°N、144～145°Eの水域では魚群の発見なく、8日の36～37°N、143°Eの水域では鳥付・ハネ群1群を発見したが餌付きはなく、今航海では合計2尾の標識放流を行ったのみであった。

(14) **平成14年度・第12次航海**（はえなわ、平成14年11月15日～25日）

海況：134°E線に沿った海況は、水温躍層は南よりで浅く、北よりでやや深い傾向が見られ、26°N付近で50～100mともっとも浅く、29～31°N付近では110～130m付近に形成されていた。

漁況：11月19日に26°10～48′N、135°43～49′Eの南高鵬海山、20日に26°44～47′N、135°20～25′Eの中高鵬海山、21日に26°44～47′N、135°19～25′Eの北高鵬海山で合計3回のはえなわ操業を行った。19日にはキハダ3本、20日にはキハダ8本、21日にはキハダ9本、メカジキ1本の漁獲があった。

8．宮崎県水産試験場　みやざき丸

(1)　平成13年度・第11次航海（竿釣り、平成14年1月21日～31日）

海況：天候は曇り～快晴、気圧は1017～1027hPa、気温は17.5～27.0℃、水温は20.4～25.4℃、風向はNW～N～NE、風力は2～4、うねりは1～2、流速は0.1～0.4ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は13群で、25～27日の20～25°N、134～136°Eの海域にみられた。漁獲はなかった。

(2)　平成13年度・第12次航海（竿釣り、平成14年2月13日～24日）

海況：天候は晴れ～曇り、気圧は1019.5～1028hPa、気温は21.0～25.0℃、水温は21.6～24.8℃、風向はNE～ENE～E、風力は2～5、うねりは1～3、流速は0.1～1.0ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は19群で、前回より多く、17、18日に多くみられた。漁獲は17日に6kg台のカツオ370尾のみであった。

(3)　平成13年度・第13次航海（竿釣り、平成14年3月13日～26日）

海況：天候は晴れ、一部曇り～雨、気圧は1013～1022hPa、気温は22.0～28.5℃、水温は21.2～25.7℃、風向はNE、E～SW、風力は1～5、うねりは1～2、流速は0.1～1.0ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は76群で前回調査に比べて4倍と多く、調査期間中全日みられたが、特に17～19日と21日に多かった。しかし、漁獲は17、19、21、22日のみで6～7kg台のカツオを1,269尾のみであった。

(4)　平成14年度・第1次航海（竿釣り、平成14年4月16日～26日）

海況：天候は晴れ、一部曇り、気圧は1014～1021hPa、気温は21.0～26.5℃、水温は19.1～25.7℃、風向はS～SE、NE～NW、風力は3～4、うねりは1～2、流速は0.1～1.2ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は55群で、昨年同期に比べて約2.2倍と多かった。27～29°N、137～142°E付近の海域に多くみられた。全体に餌付きが悪く、小規模魚群で21日には1.3kgサイズのカツオを491尾、24日には15kgのビンナガ83尾のみの漁獲であった。

(5)　平成14年度・第2次航海（竿釣り、平成14年5月8日～19日）

海況：天候は晴れ～曇り～雨、気圧は1010～1020hPa、気温は18.5～27.0℃、水温は19.9～24.9℃、風向はNE～E、SSW～SW、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～0.4ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は62群で前回調査に比べて1.1倍、昨年同期に比べて0.8倍であった。29°N、140～142°E付近と、33～34°N、143～144°Eの海域に多くみられた。全体に餌付きが悪く、11日にはキハダ混じりで1.5kgのカツオを140尾、14日には1.6kgのカツオを1,480尾、12日には流れ物（ロープ）でメバチ、キハダ混じりで2.2kgのカツオを725尾漁獲した。ビンナガは漁獲されなかった。

(6) **平成14年度・第3次航海**（竿釣り、平成14年5月26日～6月16日）

海況：天候は晴れ～曇り、一部雨、気圧は1006～1017hPa、気温は20.7～24.2℃、水温は19.5～28.0℃、風向はNE、SE～SW、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～0.5ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は74群で前回調査に比べて1.2倍、昨年同期に比べて0.8倍であった。34～36°N、146～150°Eの黒潮前線海域に多かった。漁獲は5月31日～6月2日には34～36°N、147～149°Eの南下する親潮の前線域に集中し、1.5kgサイズのカツオを主体に、9～10kgのビンナガ及びメバチであった。しかし、魚群は全体に小規模で餌付きが悪く、1群あたりの釣獲尾数は少なかった。

(7) **平成14年度・第4次航海**（竿釣り、平成14年6月9日～19日）

海況：天候は曇り、一部雨、霧、気圧は1006～1016hPa、気温は22.0～25.0℃、水温は20.5～24.5℃、風向はSSW～W、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～1.0ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は43群で前回調査に比べて0.6倍、昨年同期に比べて0.6倍であった。12～14日にかけての32～35°N、148～151°Eの黒潮続流域の南海域にみられた。漁獲は12～16日にかけて32～35°N、148～151°Eの黒潮続流周辺域に集中し、特に35°N、151°Eの20℃台の冷水域の黒潮側海域でカツオ（1.5kgサイズ）及びビンナガ（9～10kgサイズ）のまとまった漁獲があった。しかし、魚群は一部を除き、全体に小規模で餌付きが悪く、1群あたりの釣獲尾数は少なかった。また、流れ物、素群が多く鳥付は16日に多かった。

(8) **平成14年度・第5次航海**（竿釣り、平成14年6月22日～7月1日）

海況：天候は曇り～雨、一部晴れ、気圧は1006.5～1021hPa、気温は17.5～24.5℃、水温は20.2～24.1℃、風向はNE～E、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～2.1ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は57群で前回調査に比べて1.3倍、昨年同期に比べて0.9倍であった。25～28日にかけての34～35°N、150～153°Eの黒潮北上暖水域に多くみられた。漁獲は23～27日にみられ、23日（35°N、144°E）には25℃の黒潮続流域で1.8kgのカツオ、25日（35°N、150～151°E）には北上暖水域で1.1kgのカツオと10kgのビンナガ、26、27日（34～35°N、152～153°E）にも同域で2.0～3.7kgのカツオと10.5kgのビンナガをそれぞれ漁獲した。特に26、27日の北上暖水域でまとまって漁獲された。今回は鳥付が多く、複数回の操業が特徴的であった。

(9) **平成14年度・第6次航海**（竿釣り、平成14年7月17日～29日）

海況：天候は晴れ～曇り、気圧は1007～1013.5hPa、気温は27.0～29.0℃、水温は24.5～27.1℃、風向はSE～SW、風力は2～4、うねりは1～3、流速は0.1～0.4ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は40群で、昨年同期に比べて0.6倍であった。九州西方海域の32°N以北で多く、同以南は少なかった。漁獲は20、21日と24日にみられ、20日にはカツオ（平均2.0kg台）とコシナガ（平均2.6～3.0kg）混じりで、24日には（平均3.0kg台）がそれぞれまとまって漁獲された。

(10) **平成14年度・第7次航海**（竿釣り、平成14年8月1日～9日）

海況：天候は晴れ、一部曇り、雨、気圧は1006.5～1011hPa、気温は25.0～30.0℃、水温は25.7～27.8℃、風向はSSW～WSW、風力は3～6、うねりは1～2、流速は0.0～0.5ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は64群で前回調査に比べて1.6倍であった。4、5日の33～34°N、129～130°Eで多かった。漁獲も同様に4、5日に多く、4日はカツオ主体（平均2.0～3.0kg台）、

5日はキツオ（平均2.0kg台）とコシナガ（平均1.0kg）混じりでそれぞれまとまって漁獲された。

⑾　平成14年度・第8次航海（竿釣り、平成14年9月25日～10月8日）

海況：天候は晴れ、一部曇り、霧及び雨、気圧は1008～1021hPa、気温は19.9～23.0℃、水温は16.3～21.4℃、風向はNW～NE、SE～SSW、風力は2～6、うねりは2～3、流速は0.1～1.2ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は68群で昨年同期に比べて3.4倍であった。特に30日の38°N、145～146°E付近と5日の39°N、147°E付近の黒潮北上暖水前線域に多くみられた。漁獲は魚群数の割に少なく、30日に2～2.5kg台、5、6日に1.1～1.3kgのカツオがそれぞれ133尾、512尾漁獲されたのみであった。魚群のいずれも小規模で餌付きもよくなかった。

⑿　平成14年度・第9次航海（竿釣り、平成14年10月9日～18日）

海況：天候は晴れ、一部曇り、気圧は1018～1025hPa、気温は15.0～22.5℃、水温は18.5～22.4℃、風向はSW～NW、風力は2～6、うねりは1～3、流速は0.1～0.3ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は18群で前回調査に比べて0.3倍であった。毎日散発的にみられる程度であった。流れ物及び魚群探知機による群れも若干みられた。漁獲は低調で、カツオ691尾、シイラ286尾のみであった。シイラ（3.0kg台）は12日に流れ物についていた。カツオは14日に3.0kg台のもの85尾、16日に2.0kg台のもの606尾を漁獲した。いずれも魚群は小規模で餌付きもよくなかった。

⒀　平成14年度・第10次航海（竿釣り、平成14年11月12日～23日）

海況：天候は曇り、気圧は1018～1025hPa、気温は18.0～23.0℃、水温は24.0～25.6℃、風向はW～NNW、風力は4～6、うねりは1～2、流速は0.1～1.0ノットであった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は17、18日に11群がみられ、昨年同期に比べて0.3倍であったが漁獲はなかった。今回は餌場発見後の機関不調による修理寄港と、本県カツオ一本釣操業船の漁船員転落に伴う捜索活動のため実質調査が4日間と短期間であったことも影響して、漁獲なしに結びついた。

9-1．鹿児島県水産試験場　くろしお

⑴　平成14年度・第1次航海（竿釣り・曳縄、平成14年5月21日～6月14日）

海況：期間全般を通して、天候は晴れの日が多く、漁場の気温は15.6～21.5℃、水温は15.9～22.4℃、風向はNNE～WSW、風力は1～11、波浪階級は1～3、うねりは1～3であった。

漁況：14日に鹿児島谷山港を出港し、26日には37°37.4′N、151°38.2′E付近の餌持群で1回目の操業を行い、曳縄と竿釣によりビンナガを23尾（191.4kg）漁獲したため、大型竿釣船に漁場発見の通報を行ったところ、37°30.0′N、151°00.0′E付近の水温調査を依頼され、同海域へ向かった。この海域の19～20℃の水温帯を探索したところ、27日に36°30′～37°43′N、155°32′～156°08′E付近の海域で、曳縄によりビンナガを13尾（66.9kg）漁獲した。その後、大型竿釣船に通報し、この海域は1日当たり100～800トン漁獲される好漁場が形成された。

その後、33°59′～35°12′N、163°13′～164°24′Eの海域を探索したところ、1日に曳縄と竿釣によりビンナガを35尾（152.8kg）、3日にも曳縄と竿釣によりビンナガを45尾（261.2kg）漁獲した。ここも大型竿釣船に通報し、その後、1日当たり150～200トン漁獲されるビンナガの好漁場が形成された。

今航海は好天が長期間継続し、漁獲されるビンナガのサイズが6～8kgと大型サイズであったため、ビンナガの漁獲量が増加し、史上最高の漁獲量となった。

⑵ **平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年10月22日～30日）

海況：期間の中盤はシケたものの、前半・後半の天候は晴れの日が多く、漁場の気温は20.5～22.4℃、水温は25.6～26.2℃、風向はNNE～NW、風力は1～3、波浪階級は1～3、うねりは1～3であった。

漁況：22日に鹿児島谷山港を出港し、2回目の操業を28°00.0′N、130°15.3′Eの喜界島東側で操業し、推定120kgと思われるメバチ1尾のほか、18kgのメバチとビンナガ1尾(14.0kg)の漁獲であった。

今航海はサバヒー（活餌）の餌料比較試験であったが、天候及び漁模様が全般的に低調であったものの、ルアーでキハダが2尾(60cmサイズ)釣れたことから、アーカイバルタグを装着し、標識放流も実施できた。

⑶ **平成14年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年11月13日～19日）

海況：期間の中盤はシケたものの、前半・後半の天候は晴れの日が多く、漁場の気温は20.2～21.8℃、水温は24.1～24.4℃、風向はE～NNE、風力は1～9、波浪階級は1～3、うねりは1～3であった。

漁況：13日に鹿児島谷山港を出港したが、2回目の操業を28°14.4′N、130°25.9′Eの喜界島東側で操業し、66.7kgのメバチ1尾のほか、ビンナガ3尾（42.5kg）の漁獲であった。

今航海もサバヒー（活餌）の餌料比較試験であったが、天候及び漁模様も全般的に恵まれ、メバチ1尾（66.7kg)、ビンナガ6尾（56.5kg）の結果であった。

しかし、アーカイバルタグの装着は実施できなかった。

9-2．鹿児島県水産試験場　おおすみ

⑴ **平成14年度・第1次航海**（曳縄、平成14年7月29日～8月2日）

海況：調査海域の31°N、130°E付近は例年、季節的に台風の影響を受けやすいが、表面水温は、枕崎～野間池沖合にかけて27℃台と平年並みの傾向で推移していた。

漁況：枕崎～野間池沖合海域で、スキャニングソナー及び魚探を使用して小型のカツオ、マグロ類の魚群探索を実施しながら、曳縄（潜航板）により標識放流を実施する予定であったが、餌料生物となるカタクチイワシがほとんどみえなかったことから、小型のカツオ、マグロ類の回遊が全くない状況であり、クロマグロ（ヨコワ）1尾（37cm）の標識放流にとどまった。

⑵ **平成14年度・第2次航海**（曳縄、平成14年12月4日～17日）

海況：調査海域の対馬海域は例年、季節的に北西の季節風が強く、シケて曇り又は雨の日が多いが、今航海も前半と後半は荒天が続いたものの、中盤は晴れて凪の日が続いた。表面水温は、対馬北部～北西部では16～18℃で推移していた。

漁況：対馬海域でスキャニングソナー及び魚探を使用して小型のクロマグロ（ヨコワ）の魚群探索を実施しながら、曳縄（バクダン及び潜航板）により釣獲調査及び標識放流を実施したが、操業期間全般を通して、今年夏に日本海生まれの小型（0.7～1.2kgサイズ）のヨコワ44尾が漁獲され、うち2尾（38.4cm）に標識放流を実施した。

また、今年は、春に太平洋生まれのヨコワが少なかったのが特徴的であった。

⑶　**平成14年度・第3次航海**（曳縄、平成15年1月16日～28日）

海況：調査海域の五島海域は例年、季節的に北西の季節風が強く、シケて曇り又は雨の日が多いが、今航海も前半と後半は荒天が続いたものの、中盤は晴れて凪の日が続いた。表面水温は、五島南西部では16℃で推移しており、平年より約2℃低かった。

漁況：五島海域で、スキャニングソナー及び魚探を使用して小型のクロマグロ（ヨコワ）の魚群探索を実施しながら、曳縄（バクダン及び潜航板）により釣獲調査及び標識放流を実施したが、操業期間全般を通して、今年夏に日本海生まれの小型（0.7～1.0kgサイズ）のヨコワ53尾が漁獲され、うち15尾（37～41cm）に標識放流を実施した。

また、今年は春に太平洋生まれのヨコワが少なかったのが特徴的であった。

10．沖縄県水産試験場　図南丸

平成14年度・第1～10次航海（手釣り、曳縄）

沖縄県水産試験場は、県単独事業及び委託事業により、ダート型タグ、アーカイバルタグ、コード化音波発信機を用いた標識放流調査及び音波発信機追跡調査によって、浮魚礁周辺でのまぐろ類の行動調査を行っている。平成14年度は、沖縄諸島周辺海域の浮魚礁において、9回の調査航海を実施し、キハダ137尾、メバチ6尾、ビンナガ1尾、カツオ7尾などに標識を付け放流した。

（2）水産高等学校の調査結果の概要

1-1. 北海道教育庁実習船管理局　若竹丸

(1)　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年2月16日～3月8日）

海況：本船は22～23°N、148°～149°Eの海域で2月21日～25日まで5回の操業を行った。天候は良く、風向は定まらず、風力は1～4と凪も良く、気温は22～29°C、水温は23～25°C、波浪及びうねりは1～3mであった。潮流は日々不変で、流速は0.2～0.5ノットであった。

漁況：この航海ではまぐろ、かじき類が合計42尾釣獲され、その釣獲率はビンナガが46%、メバチが29%、キハダが2%、メカジキが12%、マカジキが10%、フウライが2%であった。

(2)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月18日～5月13日）

海況：本船は21～23°N、170～175°Eの海域で4月26日～29日まで4回の操業を行った。天候は曇りがちで、風向は東より、風力は5～6であり、気温は22～24°C、水温は23～25°C、波浪及びうねりは3～4mであった。潮流は東よりで、流速0.3～0.4ノットであった。

漁況：この航海ではまぐろ、かじき類が合計95尾釣獲され、その釣獲率はビンナガが56%、メバチが20%、キハダが11%、マカジキが13%、クロカジキが1%であった。

(3)　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年10月30日～12月7日）

海況：本船は20～23°N、170～180°Eの海域で11月7日～10日まで4回、20～21°N、170°～174°Wの海域で11月13日～15日まで3回、計7回の操業を行った。天候は良いものの、風向は南東から北東より、風は風力3～5で、最後のみ7であり、気温は26°C前後、水温は27°C前後、波浪及びうねりは3～4m、潮流は不定で流速0.1～0.3ノットであった。

漁況：この航海ではまぐろ、かじき類が合計212尾釣獲され、その釣獲率はビンナガが32%、メバチが35%、キハダが13%、メカジキが1%、マカジキが17%、クロカジキが1%であった。

1-2. 北海道教育庁実習船管理局　北鳳丸

(1)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成15年1月26日～3月7日）

海況：2月4日～16日の操業期間中は天候に恵まれた。気温23～26°C、水温24.3～26.0°C、風向一定せず、風力2～5、波浪2～5であった。

漁況：上記操業期間中に11回操業を行った。第1回目は20°00′N、171°30′Eで行ったが漁獲芳しくなく適水した。第2回目から6回目は20°00′N、180°00′Eで行った。漁獲は平均0.2～0.7トンであった。再び適水し、7回目から11回目は20°15′N、171°～172°Wで行った。漁獲は1トンを超える日もあったが、漁場は狭く、長くは続かなかった。全体的に60kgを超えるメバチも獲れたが、本数が揚がらずトン数としては低調であった。近くに他の操業船もなく単独の操業であった。

2. 青森県立八戸水産高等学校　青森丸

(1)　平成13年度・第3次航海（はえなわ、平成14年1月16日～3月15日）

1）操業期間：平成14年1月27日～2月21日。

　　位置：19°02′～19°31′N。160°47′～162°30′E。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1012～1020hPa、気温は26.0～28.0°C、水温は25.9～27.4°C、風向はNE～SE、風力は4～7、うねりと流向はE～N、流速は0.2～1.1ノットである。

漁況：キハダ目廻り1.8kg、メバチ目廻り14.0kg、クロカジキ目廻り44.0kg、マカジキ目廻り

18.1kg、ビンナガ目廻り21.6kg。

⑵ **平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年4月26日～7月5日）

1）操業期間：平成14年5月7日～14日（6海区）操業8回。
位置：11°22′～11°30′N。179°35′～178°05′W。

2）操業期間：平成14年5月16日～22日。
位置：11°35′～12°22′N。173°07′～171°20′W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1007～1013hPa、気温は28.0～29.0℃、水温は27.7～28.3℃、風向はE～ENE、風力は3～5、うねりと流向はWNW～SW、流速は0.1～0.2ノットである。

漁況：キハダ目廻り19.2kg、メバチ目廻り22.9kg、クロカジキ目廻り43.3kg、マカジキ目廻り20.9kg、ビンナガ目廻り23.0kg。

3）操業期間：平成14年5月26日～6月13日。
位置：12°30′～16°17′N。160°27′～159°43′W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1012～1015hPa、気温は26.0～28.0℃、水温は27.1～27.7℃、風向はE～ENE、風力は3～5、うねりと流向はNW～SW、流速は0.1～0.3ノットである。

漁況：キハダ目廻り23.4kg、メバチ目廻り35.6kg、クロカジキ目廻り57.2kg、マカジキ目廻り26.6kg、メカジキ目廻り37.2kg、ビンナガ目廻り26.5kg。

⑶ **平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年8月24日～10月26日）

1）操業期間：平成14年9月3日。
位置：31°00′～30°47′N。167°47′～166°52′W。

2）操業期間：平成14年9月5日～9月16日。
位置：29°26′～27°30′N。162°57′～160°45′W。

3）操業期間：平成14年9月18日～9月23日。
位置：26°31′～25°25′N。156°48′～155°04′W。

4）操業期間：平成14年9月25日～10月3日。
位置：27°10′～26°07′N。150°53′～149°23′W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1013～1021hPa、気温は23.5～27.5℃、水温は24.7～28.0℃、風向はE～EN、風力は1～5、うねりと流向はSW～SE～NE、流速は0.1～0.5ノットである。

漁況：キハダ目廻り19.3kg、メバチ目廻り22.3kg、クロカジキ目廻り89.3kg、マカジキ目廻り27.2kg、ビンナガ目廻り27.0kg。

⑷ **平成14年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年11月28日～15年1月23日）

海況：往航時の航海は低気圧の通過にて風向きSW～NW、風力5～7、天候雨～曇りと荒天の航海で実習生も船酔い、デッキでの作業ができないため多少ストレスが溜まり、苦しい航海ではあったが、船酔いを克服し、カリキュラムを変更させながらも進めることができた。実習操業前にホノルルに入港したことで、実習生も入港中に十分な休養をとることができ、元気を取り戻すことができた。実習操業中は風向きE～NE、風力3～6と凪ぐことは少なかったが、投縄、揚縄作業と順調な実習操業であった。前半の7海区の潮流、潮向はNW～W、流速0.1～0.3ノット、後半の潮流、潮向はESE～SSW、流速0.1～0.5ノットであった。

復航時は風向E～NE、風力3～5、天候晴れの順調な航海であったが、11月～1月にかけて発生する低気圧が非常に発達することが多く、例年になく天気図に気を遣う航海であった。実習生は荒天航海、実習操業、凪いだ海を経験することにより、自然の大きさ、厳しさ、海の優しさを知り、共同生活の中からお互いを気遣い、カバーしあい、他人を思いやるという心が芽生え、例年の実習生より一回り大きく見え、厳しい航海ではあったが、実習生には十分に実のある航海であった。

漁況：次年度より新船での運航計画になるために、今年度は変則的な運航計画となった。ホノルル入港後の実習操業であるため、7海区での漁場を北緯23度、西経140度～147度に設定した。メバチ15kg～40kg前後の魚体の魚群構成が見られるのではと思い、実習操業を実施した。実習操業を開始すると、メバチ主体の漁場構成にて１日の漁獲数40kg上－8本、25kg上－6本、15kg上－20本、10kg上－10本前後と平均釣獲本数47本、平均釣獲重量1,130kgとまずまずの漁模様であった。

7海区操業ではキハダの魚体が30kgと大きく、時には40kg以上のものも釣獲された。メバチは10kg上～25kgが主体であった。

航海を通じてさめ類はヨシキリザメが時に数尾釣獲されるだけで、その他のさめ類、クロカワカジキ、メカジキの釣獲は1尾もなく、めずらしい航海であった。

3-1．岩手県立宮古水産高等学校　りあす丸

⑴　平成13年度・第3次航海（はえなわ、平成14年1月18日～3月12日）

海況：12～13°N、175°Wでは NEの風、風力4～6で時化模様の日が多く移動に時間を要した。表面水温26.2～26.4°C、流向W～NW、流速0.3～0.5ノットであった。

漁況：12～13°N、175°Wで12回調査し、ビンナガとメバチが大半で平均1.2トンの漁獲があった。12°N、161°Wで2回調査し、前漁場と同じであった。14°N、161°Wで6回調査し、ビンナガは少なかったが、大型のメバチが1回当たり10本程度、小型のメバチが中心で平均2.4トンの漁獲があった。

⑵　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年5月2日～6月27日）

海況：6、7海区共に晴れの日が多く、風向NE～N、風力4、気温26～28°C、表面水温26～28°C、流向NW～W、流速0.2～0.4ノットであった。

漁況：5月12日、11°N、179°Wで13本付、175枚で操業調査を開始した。6海区で20回調査しメバチが主体で40トンの漁獲があった。メバチは171°W以東で多く漁獲されたが、全体的には15kgが主体であった。漁獲内容はビンナガが6トン、メバチが26トン、キハダが4トン、クロカジキが3トン、メカジキ、マカジキが0.5トンであった。

6月5日、7海区の12°N、156°W付近から13本付、175枚で調査し、シャチの影響でメバチが2トンの漁獲があった。

⑶　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年9月10日～11月17日）

海況：30°N165°W付近では風向き一定せず、風力4～6、天候晴れ、表面水温25.9～25.3°C、流向NW、流速0.3～0.1ノットであった。

28°N、160°W付近では、風向NE～E、風力2～4、天候晴れ、表面水温25.3～25.1°C、流向NW～SW、流速0.3～0.1ノットであった。

25°N、150～145°W付近では、風向S～E、風力2～4、天候晴れ、表面水温25.1～24.1°C、流向E～SW、流速0.1～0.2ノットであった。

漁況：9月19日、30°N、165°W付近で175本付けを標準として15回操業調査を行ったが、10～30

kgのメバチが主体であった。28°N、160°W付近でも主体はメバチで小型であった。25°N、150～145°W付近では大型魚（30～50kg）が前半より多かった。37回の操業調査で43トンの漁獲があった。

3-2．岩手県立宮古水産高等学校　翔洋

⑴　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月18日～5月31日）

海況：三陸沖合、37～40°N、142～143°Eを中心に調査した。水温11.6～18.2°C、気温10～17°C、風向N～W、風力2～4、天候は概ね晴れで好天に恵まれた。

37°N、143°E付近は流向NE～E、流速0.6～1.2ノット、38°N、143°E付近は流向NE～E、流速0.5～1.3ノットであった。

漁況：14回の操業調査でさめ類のみの漁獲で、ヨシキリザメが35尾、ネズミザメが161尾であった。

4．秋田県立海洋技術高等学校　船川丸

⑴　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月12日～3月22日）

海況：平成14年1月12日晴天の中、神奈川県三崎港を出向した。出港後2日目から北寄りの風が風力6と強く、2日間続いた。その後、東寄りの風に変わり、漁場到着までは風力4～6の風が吹き、海況には恵まれなかったが順調に航海を続けた。

漁場での天候は、全体的には晴れの日が多かった。風向は東寄りの風が多く、風力が3～5と時化の日が多かった。

ホノルル港を出港してから風向は一定しなかったが、日付変更線まで風力は2～3と凪の日が続いた。その後も風向は一定せず、風力も4～7と時化の日が続いたが、順調に航海を続け、予定どおり3月22日に三崎港に入港した。

漁況：1月22日、12°16′N、176°46′W付近で12本付け185鉢を用いて操業を開始した。その後3月3日までE～NE寄りに漁場を変えながら操業を行い、最後は14°N、163°W付近で37回の操業を終了した。

漁獲はメバチが主で、次いでマカジキとビンナガが多かった。体長はメバチ、ビンナガとも操業前半は小型魚が多く、中盤からは大型のものが少し多くなった。

⑵　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月6日～11月14日）

海況：平成14年9月6日（金）11時、秋田県船川港を出港した。出港時には早朝からの雨も上がり、海上も穏やかであった。今回は津軽海峡を夜間通過したため、夜景を見ながらの順調な海峡航行となった。海峡通過後は、針路108°で東南東へ航行するにつれ、天候も曇りから太陽の差し込む状態になり、温度も24°C前後～27°Cと暖かい日が続いた。東寄りの風が続き風力は3～5を観測した。9月9日正午よりXBT連続観測を5日間にわたり計20回実施した。

ホノルル港を出港してから約1週間は天候も良く、海況も凪であった。日付変更線を通過した辺りから天候は良いものの、風力は6～8と吹かれた。日本近海ではほとんど強風の日が続いた。しかし、予定どおり11月14日に三崎港に入港することができた。

漁況：9月15日に操業実習を開始した。33°00′～33°29′N、167°49′～169°28′W付近の海域で4回行った。この時期としてはあまり天候が良くなく、通り雨にあったり、飛沫が船内に入り込むといった状態であった。風力は2～5の西寄りの風がほとんどで、気温は22.5～27.2°C、水温は21.5～26.8°Cであった。この海域では約3トンの漁獲があったものの、そのほとんどがメバチで占められていた。その後、1日の適水を挟み9月20日から、29°45′～30°16′N、164°33′～165°10′W付近の海域で8回行った。この海域でも天候•海況についてはほとんど変わらず、漁獲についても変わらな

かった。それ以後は適水を1日行い残り24回を22°51′〜30°20′N、144°33′〜151°09′W付近の海域で行った。

天候は安定せず、時化の日が続いた。風向は東寄りの風が多く、風力が3〜6と時化の日が多かった。漁獲について、初期と変わりなく、メバチが主で、それ以外はマカジキ、メカジキ、クロカワカジキの順となった。漁獲魚の体長については、操業開始当初は小型魚が多く、中盤からは大型のものが揚がるようになった。

5. 山形県立加茂水産高等学校　鳥海丸

(1)　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月12日〜3月26日）

海況：10〜12°N、180〜174°Wでは天候は晴れ、気圧は1007〜1015hPa、気温は26.0〜30.5°C、水温は26.2〜27.8°C、NNE〜ENEの風、風力は3〜5、流向はSW〜WNW、流速は0.1〜1.2ノット、透明度は概ね24〜32mであった。漁場を移動しての14〜16°N、158〜160°Wでは天候晴れ、気圧は1013〜1018hPa、気温は25.2〜28.0°C、水温は24.3〜26.5°C、NE〜ENEの風、風力は3〜6、流向はSW、流速は0.3〜1.1ノットであった。

漁況：操業前半はメバチを中心にビンナガ、キハダ、マカジキが混じった。後半はメバチにマカジキが混じった。さめ類はヨシキリザメにオナガザメが混じった。

操業回数は39回、51トンの漁獲であった。

(2)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月13日〜11月25日）

海況：31〜33°N、162〜164°Wでは天候は晴れ、気圧は1003〜1011hPa、気温は21.0〜26.0°C、水温は23.8〜25.2°C、Wからの風、風力は4〜5、流向はSSW〜WSW、流速は0.6〜1.1ノット、透明度は概ね30mであり、比較的穏やかな日が続いた。漁場を移動しての23〜28°N、145〜158°Wでは天候晴れ、気圧は1008〜1021hPa、気温は22.5〜30.0°C、水温は23.0〜26.0°C、ENE〜ESEの風、風力は3〜5、流向はSSW〜NW、流速は0.2〜0.9ノットであった。

漁況：最初の漁場ではメバチが中心であった。漁場移動後はメバチにマカジキとメカジキが混じった。ビンナガは6本と少なかった。さめ類はヨシキリザメが多かった。

操業回数は40回、45トンの漁獲であった。

(3)　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成15年1月11日〜）

調査中

6. 宮城県教育委員会　宮城丸

(1)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月24日〜6月20日）

海況：4月24日、石巻出港以来5月4日漁場到着まではSE〜Eの風が強く、連日ピッチングが続いたために速力がでなかった。操業実習の開始から終了までNE〜Eの風（貿易風）で平均風力4、うねりも平均2〜3m、天候も連日晴れとまずまずの海況であった。表面水温は6海区は28°C前後、7海区は27°C前後で、潮流は0.1〜0.5ノットであった。

漁況：5月4日より6月3日までの間、11〜15°N、179〜156°Wの6・7海区で27回の調査を行った。この期間、6海区は中メバチが主体で1日平均2トンの好漁に恵まれた。東に移動するに従って数こそ少なくなったものの、大メバチが連日漁獲された。7海区は漁獲数は少なかったが、やはり大メバチが主体で6・7海区合計の漁獲数量は雑込みで約43.4トンであった。

⑵　**平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年8月26日～10月11日）

海況：気仙沼出港以来4日間はESEの風、風力4～5、天候は曇りであったが、5日目に低気圧の通過で航行できず支えた。その後、一時台風17号を警戒しつつも東航続行した。操業開始直後はE～ENEの風で風力4～6、天候は概ね晴れ、表面水温は25.6～26.4°C前後、流向はS～SW、流速は0.1～0.4ノット、うねりは平均3mであった。

漁況：9月5日より9月24日までの間、32～26°N、170～154°Wの4海区で17回の調査を行った。最初の32°N、170°W付近では4回調査、大型のメバチが中心であったが、雑物と共に漁獲が少なく、ビンナガは皆無であった。その後、26°N、154°W付近では25～30kg以下のメバチが中心であったが、その他の魚種、雑物やビンナガ等すべての魚種について漁獲が少なかった。

⑶　**平成14年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年10月30日～12月17日）

海況：石巻出港後、漁場到着まではSW～ENEの風、風力4、天候は晴れであった。操業実習開始の11°N、177°E付近はENEの風で風力4、天候は曇り、表面水温は28.8～29.1°C前後、流向はWNW、流速は0.4ノット、うねりは平均2mであった。適水後の3°N、169°W付近はNE～NNEの風、風力3～4、天候は概ね晴れ、表面水温は29.5～30.1°C、流向はW～NNW、流速は0.1～0.6ノット、うねりは平均3mであった。

漁況：11～3°N、177～169°Wの6海区で14回の調査を行った。3°N、169°W付近では25～50kg前後のメバチと15～30kgのキハダが中心であった。

ビンナガは毎回10本前後の漁獲、その他の魚種、とくにかじき類については漁獲が少なかった。

7．福島県立いわき海星高等学校　福島丸

⑴　**平成13年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年1月18日～3月19日）

海況：天候晴れ、気圧1000.10hPa、気温26～29°C、水温26°C、風向ENE～NE、風力5～6、流向W、流速0.1～0.3ノット。今航海は特に凪が悪かった。

漁況：15°00′N、157°00′W付近で魚体の大きな物もいくぶん混じって釣れたが、主体は10～30kg程度で約1.4トンの漁獲であった。その後、緊急入港もあり、ハワイ近海での操業を余儀なくされた。14°00′N、160°00′W付近で行ったが、予定回数に至らず6海区の規定回数を行うことが出来なかった。

⑵　**平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年4月25日～7月3日）

海況：天候晴れ、気圧1010.00hPa、気温29～32°C、水温26～28°C、風向NE～E、風力4～5、流向W、流速0.4ノット。

漁況：11°00′N、174°00′W付近で15回の操業を行った。魚体は大きく25～50kgのメバチが主体で、漁獲は約1.6トンであった。12～14°00′N、158～155°00′W付近でメバチが主体で、魚体も大きく30～50kg程度の物が釣れた。この付近ではシャチによる被害も多かった。漁獲は約0.8トンであった。

⑶　**平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年9月12日～11月21日）

海況：天候は10月初旬まで悪く、その後も安定しなかった。気圧1018.00～1020.00hPa、気温26～28°C、水温24～25°C、風向NE～S、風力2～6、流向W、流速0.2～0.5ノット。

漁況：操業開始より10月初旬にかけて、31～30°00′N、169～162°00′Wで10回程操業を行い、メバチが主体であった。その後も28～26°30′N、157～152°00′W付近に移動し操業するもシャチの被

害が多く、漁獲は上がらなかった。25～23°00′N、152～148°00′W付近で操業し、シャチの被害はあるものの漁獲も上々であった。メバチが主体であり、平均漁獲は0.9トンであった。

8．茨城県立海洋高等学校　鹿島丸

⑴　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月13日～6月26日）

海況：天候は晴れの日が多く、気温26.0～29.0°C、表面水温26.5～27.8°C、気圧1005.00～1013.5 hPa、風向ENE～ESE、風力1～5、うねり1～4、流速0.1～0.3ノットであった。

漁況：5月5日～6月6日の期間、26回の漁業調査を実施した。操業海域は13°N、161°W付近で4回、14°N、157°W付近で9回、13°N、154°W付近で2回、14°N、160°W付近で4回、12°N、164°W付近で7回行った。どの漁場でもメバチ主体で漁が進み、メバチについては漁体も大きく40～60kgのメバチが多く漁獲された。また、さめ類については、ヨシキリザメ以外の種類があまり漁獲されなかった。

⑵　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年9月4日～11月30日）

海況：天候は晴れの日が多く、気温21.0～26.0°C、表面水温21.5～24.0°C、気圧1014.5～1020.5 hPa、風向N～SSW、風力1～5、うねり1～4、流速0.0～0.2ノットであった。

漁況：10月5日～11月7日の期間、30回の漁業調査を実施した。操業海域は22°N、141°W付近で7回、25°N、144°W付近で17回、26°N、147°W付近で6回行った。どちらの漁場でもメバチ主体で、ビンナガは漁獲が少なく、魚体はやや小さめで20～40kgのメバチが多く漁獲された。また、さめ類については、ヨシキリザメ以外にアオザメが13尾漁獲された。

9-1．千葉県立安房水産高等学校　千潮丸

⑴　平成13年度・第3次航海（はえなわ、平成14年1月24日～3月18日）

海況：荒天のため出港が遅れた。この航海は鹿児島経由漁場向けの予定だったので、館山より鹿児島間は冬型の気圧配置が続き荒天、鹿児島より漁場迄は海況に恵まれた。漁場においては東から北東の風、5～10mの日が多く操業には影響はなかった。

漁況：この航海は第5海区で操業。初めての海区であり、また情報不足もあったが、マリアナ及びマーシャルの200海里外で操業。主に点在する瀬の上での操業をしたが、漁獲物はビンナガが最も多く、メバチは非常に少なかった。平均して0.6トン前後の漁獲で終了した。

⑵　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月20日～6月12日）

海況：館山より漁場迄は連日風が強く、東進中は風力7を記録する日も数日あり、漁場着が予定より一日遅れた。その後は操業中及び帰港中は海況に恵まれ、穏やかで予定通りの航海であった。

漁況：5月2日より5月22日迄、第6海区で操業。水温は27.2～27.9°Cであり、沖に出すほど水温は低下した。昨年と比較するとビンナガの漁獲数が少なく、小型のメバチが多かった。

⑶　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年10月7日～12月6日）

海況：往復航、また第6海区で操業中も含めて台風及びハリケーンの接近により避航を余儀なくされ、海況の悪い航海であった。

漁況：第6海区で18回操業。この時期は第6海区での操業船が少なく、10°N以北ではゼロ、3°N付近で民間漁船が5～6隻程度。6～17°N、178～158°Wと南北東西に漁場移動するも漁獲はなく、加えてシャチ害も多く、まったくの不漁であった。

9-2. 千葉県立安房水産高等学校　わかちば

(1)　平成14年度・第1次航海（竿釣り（曳縄）、平成14年4月18日～5月1日）

海況：風力3～5、天候曇りから晴れと実習、調査には良好であった。

漁況：28°～33°30′N、139°～141°Eで目立ったカツオ魚群に当たらず、4月22日、28′06′N、140°44′E、水温22.0°Cにて曳縄でカツオ7尾(1.4～1.6kg)、4月24日、32°30′～32°40′N、139°54′～139°58′E、水温20.6～21.9°Cにて曳縄でメバチ2尾（2.5～3.5kg)、カツオ31尾（1.5～3.8kg)、竿釣りにて49尾（1.7～3.6kg）漁獲した。4月29日、33°30′N、140°～140°13′E、水温21.3～21.5°Cにて曳縄でカツオ48尾、小、中混じり(2.0～5.5kg)の漁獲があったがまとまった魚群に当たらず終わった。

(2)　平成14年度・第2次航海（竿釣り、平成14年5月7日～5月23日）

海況：5月11日と5月16、17日にかけ低気圧通過のため八丈島底土及び八重根港沖に錨泊した。他は風力3～5と比較的良好であった。

漁況：5月12日、33°31′～33°33′N、139°14′～139°45′E、水温20.7～22.5°Cで竿釣りにて大型のカツオ（5.5～8kg）14尾、その後（1.6～2.2kg）227尾を漁獲した。5月16日、33°34′N、139°20′E、水温20.4°Cでカツオ50尾(1.9～3.0kg)竿釣りした。5月21日、34°26′N、138°48′E、水温21.2°Cでカツオ137尾（1.8～3.1kg）漁獲したが、全体的にまとまった魚群に当たらず終わった。

(3)　平成14年度・第3次航海（竿釣り、平成14年5月27日～6月11日）

海況：風力1～5、天候も曇りから晴れと調査、実習には良好であった。

漁況：漁場を青ヶ島沖から銚子の東方35°35′N、145°48′Eに移動するも魚群に当たらず、6月1日、35°58′N、141°49′Eに移動、水温24.3°Cにて豆カツオ(0.7～1.0kg)104尾を漁獲した。6月5日、35°50′N、145°10′E、水温21.2°Cでカツオ86尾（1.3～2.3kg）を獲得した。魚群は見えていたが、全体的に餌持ち魚群が多く漁獲は少なかった。

(4)　平成14年度・第4次航海（竿釣り、平成14年6月13日～6月27日）

海況：梅雨前線の北側での実習調査のため、時には風力6を記録したが、全体的には凪の良い状態にあった。

漁況：6月15日、36°05′N、145°41′E、水温21.6°Cで1kg前後の小型カツオを竿釣りにて85尾漁獲した。6月24日、水温20.3～23.8°C、36°05′～35°31′N、144°38′～145°36′Eにて竿釣りでカツオを668尾（1.0～2.0kg）漁獲した。魚群も多く見えたが餌持群が多く、食いつき悪く漁獲は少なかった。

10. 東京都立大島南高等学校　大島丸

(1)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月11日～5月23日）

海況：晴れの日が多く、気温、水温共に26～27°C、風向はSE～NE、風力は5.6、透明度は30m前後であった。

漁況：漁具構成は11本付けで、100鉢あった。鈎数は1,100本であった。餌は浅い釣り針（枝縄番号1、2、3、9、10、11番）にサンマを、深い釣り針（4、5、6、7、8番）にイカとした。操業海域は11回の操業を17°00′～21°00′N、149°30′～151°45′Eで行い、適水は行わなかった。漁獲は約3.6トンであった。漁獲物については、ビンナガに次いでキハダの漁獲が多く、メバチは少なかった。また、かじき類はクロカジキが一番多く、次がマカジキの順であったが、その他のかじき類は少なかった。本船は魚を取り入れる舷門が水面よりかなり高いため、さめ類は危険防止も含めてその殆どを舷門前でワイヤー切断した。

11. 神奈川県立三崎水産高等学校　湘南丸

(1) 平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月14日〜6月27日）

操業区域：（A）04°00′S、137°00′W、05°00′S、136°00′W。
（B）09°00′S、131°00′W、11°00′S、134°00′W。

海況：表面水温は概ね27.9°C〜28.4°C、中層は350m位までは10.0°C以上の水温であり、南部海域ほど中層の水温は高い。実習区域（A)、(B）とも同じ傾向であった。

実習区域(A)では流向はWNW〜NW、流程は7.5〜9.0マイル、中層の潮が複雑で縄が予想以上に沈まない。

実習区域(B)では流向は複雑で一定しない。流程は0.9〜3.7マイル。風向は概ねESE〜ENE、風力は1〜5、天候は殆ど晴れであった。

漁況：実習区域（A）では縄が沈まぬためか、殆ど漁獲はなかった。操業2回で南部海域へ漁場を移した。

実習区域(B)ではメバチ、キハダの15kg上が主体で、南部ほどビンナガが好漁で全量で6.4トン、雑込み0.9〜2.5トン／日の漁獲量であった。また、全般に雑物が少ない。特にさめ類が非常に少なかった。

(2) 平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年10月6日〜12月19日）

操業区域：（A）04°00′S、135°00′W、05°00′S、134°00′W。
（B）08°00′S、132°00′W、13°00′S、128°00′W。

海況：表面水温は概ね26.6〜27.4°C、中層は350m位までは10.0°C以上の水温であり、西部海域ほど中層の水温は高い。

実習区域（A）では流向は一定せず不規則、流程は2.4〜9.2マイル。

実習区域（B）では流向は複雑で一定しない。流程は0.2〜4.6マイル。南部海域ほど流速は弱い。船位が変わらなくとも流向•流速は毎日変化する。風向は概ねSE〜ENE、風力は1〜5、天候は殆ど晴れであった。

漁況：実習区域（A）では漁業実習7回実施した。メバチ40kg上が主体であった。

実習区域（B）ではメバチ、キハダの15kg上が主体であり、（A）区域と比較するとメバチがやや小振りとなった。全般に雑物が少ない。特にさめ類が非常に少なかった。全海域ともシャチが非常に多く、好漁は長く続かない。雑込みの漁獲漁は平均で0.95トン／日であった。

12. 静岡県立焼津水産高等学校　やいづ

平成13年度・第7次航海（竿釣り、平成14年1月17日〜2月14日）

海況：11°19′〜12°01′〜24°14′N、146°09′〜151°25′〜143°42′E、水温27.8〜24.3°Cのグァム島南方よりマリアナ東方の北赤道海流域から中硫黄島の公海上を調査した。前半はNE〜ENEの風、風力5〜4、後半はE〜ESEの風、風力4〜1、連日晴れの日が続き例年に比べ穏やかな中南海域であった。

漁況：鳥付跳ね群、鳥付水持群、鳥付群、鳥付餌持群を21群、26回操業した。カツオ17.5トン（魚体は39〜74cm、体重1.1〜7.8kg、モードは68•46cmに見られた）を漁獲した。本航海は水産庁より依託の標識放流でカツオを300尾（魚体は33〜73cm、体重0.7〜7.3kg、モードは68•46cmに見られた）放流した。平成13年度の標識放流の目標尾数であるカツオ500尾を終了した（C5309、5319、5320、5330、5356、5379、5419、5453、2尾不明の計10尾再捕する）。357尾の体長測定、192尾の生物調査、7点の海洋観測を実施して調査を終了した。

平成14年度・第1次航海（竿釣り、平成14年4月10日～4月25日）

海況：27°21′～17°40′～21°28′～27°46′N、140°35′～139°57′～129°26′～130°55′E、水温20.0～27.5～26.3～23.3°C付近の小笠原、西之島から中南方漁場のマリアナ西方寄り奄美大島南東海域の公海上を調査した。前半の風向はENE～E、風力5～6、スコール多く不安定であった。西側に移動後は穏やかな南の風、風力2～4、晴天が続いた。後半の奄美諸島近海はE～ESEの風、風力1～4、穏やかな晴天の中で調査ができた。

漁況：鳥付水持群、鳥付跳ね群、跳ね群を6群10回操業した。カツオ17.0トン（体長51～80cm、体重2.6～11.6kg、モードは68・66・73・61cmに見られた）を漁獲した。200尾の体長測定、100尾の生物調査、8点の海洋観測を実施して調査を終了した。

平成14年度・第2次航海（竿釣り、平成14年5月17日～6月5日）

海況：32°03′～33°17′N、142°49′～147°26′E、水温19.9～21.3°Cの伊豆列島東方の黒潮外側低温帯漁場を調査した。NW～ENE～SSEの風、風力1～5（平均3）、晴れ～曇り一時雨。低気圧の通過は少なく安定した海象であった。

漁況：鳥付跳ね群、鯨付群、鳥付餌持群、流れ物(流木)、鮫付群を33群、40回操業した。ビンナガ23.5トン（体長70～81cm、体重6.5～11.8kg、モードは77cm)、カツオ4.5トン（41～57cm、1.35～4.2kg、モードは44・46・51cmに見られた)、メバチ1.0トン（2.0～20.5kg）を漁獲した。450尾の体長測定と75尾の生物調査、9点の海洋観測を実施して調査を終了した。

平成14年度・第3次航海（竿釣り、平成14年6月19日～7月8日）

海況：32°03′～39°22′N、143°18′～157°15′E、水温23.0～17.8°Cの野島崎南東方の黒潮外側低温帯～黒潮前線漁場を調査した。前半はN～NWの風、風力3～5(平均3)、曇り～本曇り、冷たい日が続いた。後半はE～SWの風、風力3～6(平均4)、本曇り～雨、濃霧の日が続き、前線が停滞して海象が悪く調査を困難にした。

漁況：鳥付跳ね群・跡ね群・鳥付餌持群・鮫付群・曳縄・鳥付水持群を33群操業した。ビンナガ23.0トン（体長46～85cm、体重2.2～11.5kg、モードは70・78・49cm)、カツオ3.8トン（体長41～60cm、体重1.28～4.95kg、モードは48・55cmに見られた)、メバチ少し（体長77.5～99cm、体重8.0～20.5kg）を漁獲した。416尾の生物調査、12点の海洋観測を実施して調査を終了した。

平成14年度・第6次航海（竿釣り、平成14年11月19日～12月16日）

海況：23°29′～18°37′N、141°21′～129°54′E、水温26.1～28.1°Cの中南方のマリアナ西方の公海上を調査した。ENE～SEの風、風力1～5(平均4)、天候は連日晴れの日が続き、季節風弱く海象に恵まれた。

漁況：鳥付跳ね群、鳥付餌持群、鳥付水持群を22群27回操業。カツオ11.5トン(体長37～77cm、体重1.0～10.1kg、モードは67・75・59・52cmに見られた）を漁獲した。本航海は水産庁より依託の標識放流を行う。カツオ250尾（体長44～78cm、モードは52・55・61cmに見られた）放流した。7点の海洋観測、350尾の体長測定、175尾の生物調査を実施して調査を終了した。

13．愛知県立三谷水産高等学校　愛知丸

(1)　**平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年1月10日～3月13日）

海況：1）3月10日　快晴、風向N、風力3、流速0.3ノット

2）3月11日　快晴、風向W、風力5、流速0.1ノット

漁況：操業は平成14年3月10日と平成14年3月11日の2回のみ。

1）3月10日　27°03′N、139°39′E

釣数182本、0800投縄、1300揚縄、ヨシキリザメ1尾、ビンナガ3尾

2）3月11日　27°33′N、139°28′E

釣数182本、0800投縄、1000揚縄、カツオ1尾、ビンナガ1尾

⑵　**平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年4月25日～7月8日）

海況：1）快晴～曇り、風向NE～ENE、風力2～5、流向W、流速0.1～0.2ノット

2）快晴～曇り、風向ENE～ESE、風力2～4、流向W、流速0.1～0.25ノット

3）快晴～曇り、風向E～ESE、風力4～5、流向ENE、流速0.2～0.7ノット

漁況：平成14年5月12日より平成14年6月18日までの期間に操業33回を下記の1）～3）の海域で行った。

1）11～12°N、178～165°W、15回：メバチ15kg上が主体で小型魚の漁場であった。

2）14～13°N、158～155°W、6回：シャチの気配が常に濃厚で、漁場が形成される様子はない。

3）05～06°N、157～148°W、12回：シャチが船に着いたのが1回、シャチが釣れたのが2回あった。

今航海はシャチによる食害が合計8回あった。

14．三重県立水産高等学校　しろちどり

⑴　**平成14年度・第1次航海**（竿釣り、平成14年5月8日～6月3日）

海況：天候は晴れの日が多く、気温は19°C前後であり、また、水温は19～20°Cくらいであった。調査期間中、全般に風力はあまり強くなかったが、調査前半に低気圧のために港へ避難した。その後はN～Wよりの風向きで風力は3～5程度であった。

漁況：29°00′N、143°57′E、水温は21°C前後の付近で3回程調査して1～1.5kgのカツオを500本程漁獲した。また、その群れは鳥群であったがカツオ付きの群れも1回あった。その後、低気圧から避難後32°35′N、147°25′E、水温20°C前後付近から37°23′N、151°36′E付近まで11回程調査を行い、7～9kgのビンナガを3トンあまり漁獲した。

⑵　**平成14年度・第2次航海**（竿釣り、平成14年10月24日～12月16日）

海況：操業開始より3日程好天に恵まれたが、西経に入ってからは季節風が強く、調査できるような状況ではなかった。北東の風6～8（12～18m/s）、うねり3～5m。

漁況：11月11日、8時に10°N、175°E付近、水温28.8～28.9°Cの海域より調査を開始し、小サイズの鳥跳ね群れは見るものの餌付きが悪く、また、群れの層も薄いように思われた。その後、5°30′N、175°E付近、水温29.5°Cまで調査を行ったが、全く群れを見ることができませんでした。漁獲は1.0トン、放流はカツオを151本行った。

⑶　**平成14年度・第3次航海**（竿釣り、平成15年1月24日～3月13日）

海況：調査開始当時は北北東から東北東の風10m前後、うねり2～4m、水温24.6～26.2°Cであったが、後半には北東の風15m以上、うねり3～5mと時化模様となった。

漁況：マリアナ西方、20°N、140～137°E、水温24.6～26.2°Cの海域にて鳥跳ね、鳥持ちの群れを調査しましたが、群れ数も少なく、また、いずれの群れも小さい群れのように思えました。体

長組成は66～72cmで、本船の漁獲のうち7割程度が70cm前後の特大サイズであった。漁獲量は15.5トン、放流はカツオを350本行った。

15. 新潟県立海洋高等学校　海洋丸

(1) 平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月2日～10月11日）

海況：三陸沖東に台風があり沖出しは出来ず、39°N142°E付近ではうねりが大きく凪いだ日は少なく、また荒天回避のため、宮古湾へ避難もした。水温はほぼ例年通り20℃前後で、潮流の流行流速は不定。142°Eを境にして東へ出れば水温が20℃を超え、西（陸地）側へ寄るとこれより低かった。これも昨年と同様に顕著だった。

漁況：9月2日出航後、4日より秋田県男鹿半島沖合、北海道奥尻島南方海域にて連続したスルメイカ釣獲実習を12回行った。その後、三陸沖へ出て39°37′N、143°33′Eで2回操業、36°48′N、142°09′Eの海域にて5回まぐろはえなわ実習を行った。漁獲のほとんどがヨシキリザメで、99尾の個体に標識をつけ、すべて放流した。その他漁獲物はメカジキが1尾だった。

16. 富山県総合教育センター　雄山丸

(1) 平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月6日～10月4日）

海況：9月6日に伏木富山港を出港した。航海全般を通して晴れの日が多く、第1漁場（37°N、172°E）の気圧は1014.0～1028.7hPa、正午の気温は21.3～26.5℃、表面水温は23.3～25.5℃。第2漁場（37°N、164°E）の気圧は1015.4～1020.3hPa、気温21.3～26.5℃、表面水温は22.7～22.9℃であった。両漁場ともに風向は毎日変化し、風力は3～5で平穏であった。流向も変化激しく、流速は0.1～1.5ノットで一定でなかった。9月23日からの復航時は西寄りの風、風力7～8の日が続いた。

9月28日、三崎港に入港・水揚げを行い、30日に出港したが10月1日に台風21号のため塩釜港に避難、10月2日に出港し、4日に伏木富山港に入港した。

漁況：9月13日から9月22日までの期間、第1漁場（37°N、172°E付近）で7回、第2漁場（37°N、164°E付近）で2回の計9回の実習操業を行った。釣獲内容はメバチが全体の79.5％を占め、ビンナガは15.2％、マカジキ5.3％であった。メバチの製品重量組成は40kg以上が6.7％、25～40kgが37.1％、15～25kgが52.4％、10kg以上が3.8％であった。メバチの操業1回当たりの平均漁獲量は約0.29トン、他に雑魚込みで1回当たり約0.48トン、合計4.3トンの漁獲量であった。付近海域には日本の小型マグロはえなわ船が多数操業しており、漁況などの連絡をとりながら実習操業を行った。

(2) 平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年10月13日～11月11日）

海況：10月13日に伏木富山港を出港した。第1次航海と同様に、航海全体を通して晴れの日が続いた。実習漁場における気圧は1014.2～1019.5hPa、正午の気温は14.9～23.6℃、水温21.4～24.5℃、風向は低気圧の影響で日替わり変化し、風力2～7であった。低気圧の影響により2日、操業を休止した。流向は日変化大きく、流速は0.1～0.7ノットであった。復航時、三崎入港まで荒天が続き、11月5日22時に入港した。水揚げ後、7日に出港し、11月11日に伏木富山港に入港した。

漁況：10月19日から10月30日までの期間、35～36°N、157～161°E付近で10回の操業実習を実施した。釣獲内容はメバチが主体で全体の95.4％を占めた。メバチの製品重量組成は40kg以上が11.0％、25～40kgが59.8％、15～25kgが26.8％、10kg以上が2.4％であった。メバチの1回当たりの平均漁獲量は約0.19トン、他にさめ類など雑魚込みで1回当たり約0.31トンの漁獲であった。

17．石川県立能都北辰高等学校　加能丸

(1)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月20日～11月26日）

海況：往航は台風の影響はなかったが、平均して風力4と穏やかではなかった。操業は9月30日に31.5°N、168.4°Wから始まった。日中は穏やかな日もあったが、夜になると風が強くなり、それに伴いうねりも平均5となり、加えてスコールが頻繁であった。25°N、145°付近に移動してからは1日を通して穏やかな日も多くなったが、操業全般を通して良い海況の日は少なく、揚縄作業に慣れない生徒は疲労気味であった。復航についても曇りの日が多く、平均風速8mと海況に恵まれず、船酔いに弱い生徒は体調不良を訴えた。入港前日には台風にも遭遇し、かろうじて予定どおりには入港できたが、航海の最後に海の厳しさ恐ろしさを実感できたようだった。

漁況：操業は9月30日に31.5°N、168.4°Wから始まり、この海域で6回の操業を行う。メバチ主体で平均30kg以上で1トン以上の日もあったが、シャチの大群に囲まれ漁場変更を余儀なくされた。10月12日までに3回の適水を行い、漸く漁況にも恵まれ14回目はメバチが2.5トンと本航海で最高の漁獲となった。魚体は15～25kgが主体だった。一方、シャチの影響で25回目はメバチの漁獲はなく、漁獲そのものは1航海を通して安定はしなかった。操業は33回をもって11月6日に23°N、147.3°Wの海域で終わった。シャチに振り回されたような航海であったが、水揚げ総量は38.45トン、1日平均1.16トンとなり好結果となった。

18．福井県立小浜水産高等学校　雲龍丸

(1)　平成13年度・第3次航海（はえなわ、平成14年1月19日～3月15日）

海況：風向は毎日東寄りで殆ど風力4以上だった。気温は27～29°C、表面水温は25～29°Cだった。東に進むに連れて水温は少し下がった。全般的に時化の多い航海だった。

漁況：前半10回は、11°N、178～173°Wで操業。その後3日間適水して後半の14回は、13～15°N、160～158°Wで操業した。ビンナガは前半、毎日20本程度漁獲されたが、後半は殆ど漁獲されなかった。メバチは前半に1日平均30本程度漁獲されたが、30kg未満の小型の物が主体で、後半になって40kg以上の物が漁獲された。キハダは総水揚げ尾数は97尾だが、その殆どが前半に漁獲された。マカジキは毎日5本程度水揚げされたが20kg未満の物が主体だった。クロカジキは1日平均2本程度だった。メカジキは殆ど漁獲されなかった。

(2)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年5月11日～6月20日）

海況：11～12°N、165～176°W線帯を東に向け順次10回操業した。全般を通じ天候晴れ、風向東寄り、風力3～5、気温30°C前後、水温27.5～28.5°Cである。

漁況：メバチは最初は体長1m前後の小型魚が釣れていたが、東に移るにつれ数は減少していったが120～130cmのやや大きい個体が釣れた。キハダは最初、体長1m程度が釣れていたが、175°W以東では釣れなくなった。マカジキ、クロカジキともに日に1～2本程度、小型魚、中型魚が釣れていた。

(3)　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年9月21日～11月24日）

海況：31°N、166°Wより操業開始し、順次東へ移動したが、主な漁場は23～25°30′N、144～148°W、天候は主に晴れ、風向東～南の間、風力3～5、気温26～30°C、水温24～25°Cである。

漁況：漁獲は少なく、まぐろ類では殆どがメバチで、体長1m前後の小型魚と120～140cmの中型魚が主体で釣れていた。マカジキは150°W線帯で中型魚が多い日に10本程度、フウライカジキが全日とも1～2本釣れていた。

19．兵庫県立香住高等学校　但州丸

⑴　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年10月19日～12月9日）

操業区域：6海区（03～06°N、176～179°E）。

操業期間：平成14年11月5日～11月24日。

海況：天候は晴れの日が多く、操業中激しいスコールに見舞われることが幾度とあった。風向はNNE～SE、風力は2～4程度の海況の日が多く、比較的平穏な海況であった。表面水温は29.2～29.9℃、風向はENE～ESE、流速は0.5～1.5ノット程度であった。

漁況：操業は6海区で行った。漁具構成は12本釣りで、鉢数は110鉢で、餌はサバと人工餌で行った。主な魚種はメバチであった。メバチの平均魚体重量は30kgで体長85cm、120cm、145cmにモードがあり、生殖腺は成熟と未成熟に分かれていた。60kg以上の大型の物も尾数は少ないが漁獲された。キハダの漁獲尾数はメバチの1/3程度で、平均魚体重量は15.5kgで魚体は小さく、ほとんど未成熟の状態であった。かじき類は18尾と少なかった。さめ類は132尾であった。

20．島根県教育委員会　神海丸

⑴　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月12日～3月14日）

海況：往航は日本列島を東に抜けた986hPaと1000hPaの低気圧を追っかける格好となった。目的地を20°00′N、175°00′Eと例年の漁場より北寄りに定め航行した。気圧は1002hPaと低いものの、風向NE、風力3～4、うねり2m前後と比較的順調に航走できた。流向W、流速0.3ノットの逆潮で船速は思った以上に出なかった。漁場においては、天候は概ね晴れ、風向E、風力4～5、うねり1.5m、流行S～W、流速0.2～0.3ノット、気温25.0°C、全般を通じ比較的穏やかな状況での操業となった。操業終了後から日本帰航までは天候は概ね晴れ、出港後は船尾寄りの強風となったが、風、うねりとも船尾よりで速力が低下することなく順調な航海が続いた。

漁況：出港後、19°33′N、174°10′W、月齢12.4、水温26.5℃、流向NE、流速0.1ノットで操業開始した。漁場は1月26日から3月6日迄、6海区において14回、7海区において11回の操業を行った。漁獲はメバチ5尾、ビンナガ29尾、マカジキ1尾、クロカワ1尾、漁獲量は0.9トンとメバチが少なく低調であったが、メバチ40kg以上が3本以上混ざるなど時期によっては、魚影の濃い場合があると思われる。13°43′N、159°25′Wではメバチ56尾、漁獲1.3トンである。160°W以東の7海区の他県練習船でも好結果を上げ始めた。また、民間船のうち28～31°N、143～163°W付近ではビンナガ主体で1.5～3.0トン、155°～165°Wはキハダ、メバチ主体で1.0～3.0トンと賑わいをみせた。

⑵　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月8日～11月20日）

海況：出港当時は台風17号の影響が予想されたが、風、うねりとも船尾よりで船速が落ちることなく順調に航海を続けた。操業実習開始時（32°N168°W付近）は、天気図には荒天を示すものはなかったが、時として強風が吹き荒れることもしばしばあった。操業実習後半は22～23°Nということもあって、比較的穏やかな実習となった。天候は概ね晴れ、風向E～S、風力2～4、流向S、流速0.2～0.3ノット、水温24.5～25.5℃であった。寄港地から入港まで概ね好天気に恵まれ順調な航海であった。

漁況：出港後、31°18′N、168°56′Wで操業開始。漁場は9月17日～10月30日迄、4海区24回、7海区において15回の操業を行った。漁獲はメバチが中心で、1日平均0.4～1.5トン。この時の流向W～N、流速0.2～0.3ノット、水温23.5～24.5℃である。その後漁場を移動し、25°N、148°W付近ではメバチが中心で、1日平均1.5トン前後の好漁が10日程度続いた。今航海はメバチ主体、大、中、小の隔たりが少なく、何処でも均等の割合で混ざりものが少なかった。

21．香川県立多度津水産高等学校　香川丸

(1)　**平成13年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年1月12日〜3月18日）

海況：3次航海にしては珍しく凪の日が多かった。

天候は快晴〜本曇り、気圧1008〜1018hPa、気温15〜26.0°C、水温19.5〜27.5°C、風向はSW〜WNW、ENEが多く気圧配置により変わった。風力は3〜5、流行は220〜300°、流速は0.02〜0.5ノットである。

漁況：1月23日、11°01′N、176°25′Wにて13本付、170鉢にて実習操業を開始した。

6海区で15回実施し、メバチを主体に1日平均1.4トンであった。全体的に魚体が小さく、その他の魚種ではサワラ、シイラも多く捕獲された。途中、空調機故障のため2月7日ホノルル港に緊急入港した。7海区では13回実施し、メバチを主体に1日平均1.6トンであった。

(2)　**平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年5月12日〜7月16日）

海況：大きな時化もなく比較的安定した海況であった。

天候は快晴〜本曇り、雨、気圧1008〜1016hPa、気温20.0〜28.5°C、水温22.5〜30.0°C、風向NNE〜E、風力は0〜5。流行は220°〜340°、7海区では30°〜100°、流速は0.02〜0.6ノットであった。

漁況：5月23日、12°07′N、176°03′Wにて13本付、170鉢にて操業実習開始した。6海区で操業実習を12回実施し、メバチを主体に1日平均1.4トンの漁獲があった。7海区では18回操業を実施した。漁獲はメバチを主体に1日平均1.0トンであった。その他の魚種ではサワラ、シイラはあまり捕獲されなかった。

(3)　**平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年9月7日〜11月11日）

海況：漁場までの航海は凪の日が多かったが、漁場においては前半に低気圧が多く発生しその影響を受け、突然時化たり凪になったりを繰り返した。

天候は快晴〜本曇り、気圧1009〜1025hPa、気温21.0〜26.0°C、水温24.1〜26.4°C、風向は低気圧の影響で前半は定まらず、後半はS〜NE、ENEが多く気圧配置により変わった。風力は2〜5。流行は不定、流速は0.05〜0.2ノットで3日だけ0.3〜0.5であった。

漁況：9月16日、33°30′N、166°25′Wにて13本付、170鉢にて操業実習開始した。4海区のみで操業実習を32回実施した。前半は魚体も小さく不漁であったが、後半は魚体も大きくなり漁獲も増えた。メバチを主体に1日平均1.17トンの漁獲であった。さめ類の捕獲は少なく、シイラの捕獲数は多かった。

22．徳島県立水産高等学校　阿州丸

(1)　**平成13年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年1月16日〜3月25日）

海況：出港当初からE〜ENEの風、風力3〜6、水温・気温とも26°C前後で半晴れの日が続き、順調な航海ができた。

漁況：今回は例年になく6・7海区操業の全般でシャチ被害を受けた。特に今回は7海区の被害が大きかった。漁場は、好漁場で大型と極小型のメバチが主体であった。各船順調な漁獲を揚げている中、本船はシャチ被害の影響で漁場を奔走した。その結果、33回の操業で総水揚げ量が約27トンと今までにない低漁獲であった。

(2)　**平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年5月2日〜7月8日）

海況：出港当初からE〜ENEの風、風力4〜6、水温は26〜28°C、気温は27°C前後で半晴れの日が

多く、例年にない風浪が強い航海であったが支障なく操業を終えることができた。

漁況：漁期の終盤になってから漁場に入り操業を行った。前半の6海区はまずまずであったが、後半の7海区は低漁獲であった。漁獲内容はメバチ62%、キハダ6%、ビンナガ13%、クロカジキ10%、マカジキ・メカジキ4%、雑漁5%で、小型魚中心であった。総漁獲量は約28トンであった。

(3) 平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年9月4日～11月12日）

海況：今航海は風向が毎日めまぐるしく変わり、風力はcalm～5で風浪が強い日が多く、半晴れや曇り、雨などと周期的に変わった。また、水温24～26℃、気温21～25℃であった。特に、西経160°付近では風速20m以上の暴風になる日が続いた。東よりの海域は天候に恵まれた。

漁況：今回の漁模様は今ひとつであった。本船は海況の良い東より海域に移動した後も天候に恵まれながらも、最後まで不漁の日々の連続であった。全操業34回は、小型のメバチ中心で、雑魚が少なく約23トンの水揚げとなった。

23. 高知県立高知海洋高等学校　土佐海援丸

(1) 平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月10日～3月14日）

海況：1月下旬は、04～05°N、169～176°Wの漁場では晴れの日が多く、気圧1007～1009.0hPa、気温29.0～30.0℃、水温28.4～29.4℃、SE～SSEの風、風力3～4、うねりE～SEの3～4、流向NE～E、流速0.4～0.5ノット、透明度25～29mであった。

2月上旬は、04～05°N、166～169°Wの漁場では曇りの日が多く、気圧1007.8～1012.8hPa、気温27～30.0℃、水温28.5～29.2℃、E～ESEの風、風力3～4、うねりEの3～4、流向NE～E、流速0.3～0.4ノット、透明度25～29mであった。

2月中旬は、06～07°N、156～157°Wの漁場では曇りの日が多く、気圧1009.3～1011.5hPa、気温25～29.0℃、水温27.9～28.5℃、ENEの風、風力4～6、うねりE～NEの4～5、流向NE～E,流速0.5～1.0ノット、透明度25～30mであった。

漁況：1月下旬は、04～05°N、169～176°Wの漁場では20～30kgのキハダを主体に、30～50kgのメバチ、30～70kgのクロカジキが混獲され、1日平均1.0トンの漁獲があった。

2月上旬は、04～05°N、166～169°Wの漁場では30～50kgのメバチを主体に、25～30kgのキハダが混獲され、1日平均1.2トンの漁獲があった。

2月中旬は、06～07°N、156～157°Wの漁場では30～50kgのメバチ、20～35kgのキハダを主体に、50～100kgのクロカジキが混獲され、1日平均1.4トンの漁獲があった。

(2) 平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月1日～10月29日）

海況：9月下旬は、25～26°N、150～153°Wの漁場では晴れの日が多く、気圧1016.0～1023.5hPa、気温24.5～27.0℃、水温25.1～26.0℃、SE～Eの風、風力2～4、うねりEの2～4、流向SW～NW、流速0.2～0.3ノット、透明度31～40mであった。

10月上旬は、24～26°N、150～153°Wの漁場では晴れの日が多く、気圧1016.5～1020.0hPa、気温24.0～26.3℃、水温25.2～25.5℃、E～NEの風、風力4～6、うねりE～NEの4～6、流向SW～NW、流速0.3～0.4ノット、透明度32～40mであった。

漁況：9月下旬は、25～26°N、156～153°Wの漁場では20～40kgのメバチを主体に、50～60kgのメバチ、10～35kgマカジキ、20～30kgのビンナガが混獲され、1日平均0.9トンの漁獲があった。

10月上旬は、24～26°N、150～153°Wの漁場では20～35kgメバチを主体に、30～35kgのマカジキ、20～30kgのビンナガが混獲され、1日平均0.6トンの漁獲があった。

24．福岡県立水産高等学校　玄洋丸

⑴　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月9日～3月11日）

海況：往航復航ともに良い凪に恵まれていた。春先での日本近海の天気は変化が多いことはいうまでもない。表面水温は西よりが高く27℃前後、東側（160°W台）では25.5℃前後の水温であった。漁場においても例年だと北東の風10～13mであるが、今航海は北東～東の風4～5mと凪も良かった。しかし、操業終わりの頃は東よりの風10～13mとなった。海流は北西～南西の流れで0.1～0.3ノットの流れだった。

漁況：本航海においては漁がある海域とない海域とがはっきりしていた。漁がある海域に入ると1.2～2.0トンの漁獲があるものの、その海域を外れると0.4～0.6トンとかなり少ないし、漁のない海域の方が広いということはいうまでもない。メバチは12～25kgくらいの小型が主で、40kg以上の大型魚は1回平均5本程度の漁獲であった。

⑵　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月1日～11月5日）

海況：昨年と同様に水温の高温傾向が見られた。また、水深200mくらいの中層の水温も16℃以上を示す海域も多い。風向きは東または南よりの風で3～5程度。今年の30°N、165°Wは低気圧の前線の通過が多いようであったが、25°N、150°W以東は凪は良かった。海流の方向も一定しないが、北または南への流れが多いようで、流速も0.2～0.3ノットと弱い。

漁況：本年度は29°N、166°W付近より操業を始め、30～28°N、160°W付近まで探索するも中小のメバチが平均0.5トン前後の漁獲であった。その後、適水を含め、26～24°N、153～151°W付近において30～38kgくらいの中型魚を主に、大型、小型を含め30～40尾、約1.0トン前後の漁獲が得られた。本年はメバチのみの漁獲で、マカジキ、ビンナガの漁獲がほとんど見られなかったし、雑魚においてもマンダイが少なかった。

⑶　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成15年1月14日～3月13日）

海況：本年度は海況も穏やかであった。風向はNE～Eの風、風速7～12m、10m以上の風が強かった日は24回の操業で5回であった。海潮はNW～SWの西流れで、0.2～0.5ノット。表面水温は06°Nで28℃、11°N、174°Wで26.5～27.0℃、163°Wから東に移動するにつれ26～25℃と下がっていた。

漁況：昨年大型魚の好漁がみられた06°N、179°W付近より操業開始するも、漁、海流とも悪いため適水。11°N、173°W付近より再開する。本年は昨年と比べ漁は多いようであるが、12°Nより南は中型・大型のメバチが多いが、12°Nより北にあがるにつけ小型（15～20kg）が多くなり、40kg以上の大型魚はめっきり少なくなった。これは6海区、7海区ともにいえる傾向だった。また、本年度は25kg上のキハダが多かったことも付け加える。本航海は小型中型主に平均1.45トンの水揚げであった。

25．長崎県立長崎水産高等学校　長水丸

⑴　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年5月15日～7月17日）

海況：日付変更線を越え、12°N線に沿ってハワイ東方の160°W線以東まで移動したが、風も弱く海上も穏やかだった。操業の終わり頃、3～4日ほど風速10mを超え、海況4～5程度の日があった。海流の流向は昨年と同様に不定であり、流速も微弱で0.1～0.3ノット程度と弱かった。

漁況：昨年と同海域（マーシャル東）において、5月26日～6月22日まで東に移動しながら22回の操業を行い、雑込みで8.0トンの漁獲があった。本航海は、最初から西経に入り、漁場を早々と

ハワイの南に移して操業を行った。この海域は、メバチの魚体が70～90kg、時には100kgを超える大物も揚がったが、1日の漁獲が0.3～0.5トンと極端に少なく、また、雑魚も少なかった。

26．大分県立海洋科学高等学校　新大分丸

⑴　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月23日～6月27日）

海況：操業開始の5月5日～19日に11°N、176°W付近では天候は晴れの日が多く、気圧は1005.9～1010.5hPa、気温は27.1～30.9℃、水温は28.1～28.5℃、風向はNE～ESE、風力は2～5、うねりはS～SWの3～5であった。

3日ほど東へ航走後5月23日～6月8日では、天候は晴れの日が多く、気圧は1009.6～1012.3hPa、気温は26.1～28.4℃、水温は26.9～27.4℃、風向は東よりの風が多く、風力は4～5、うねりはNE～SEの3～5であった。

漁況：4月23日に臼杵港を出港し、日付変更線を通過後の5月5日から、11°N、176°W付近で、第1回目の試験操業を開始した。25～40kgのメバチが主であり、混獲生物はほとんど見られなかった。

5月20日に操業を一時中断し、5月23日から12°N、155°W付近で17回操業。小型のメバチが多くサイズの大きいものはあまり漁獲されなかった。比較的ハチワレが多く漁獲され、標識放流を27尾行った。

⑵　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年9月10日～11月14日）

海況：操業開始の9月21日～27日に24°N、151°W付近では天候は曇りの日が多く、気圧は1002.6～1009.7hPa、気温は22.4～25.8℃、水温は25.1～26.3℃、風向はNW～SSW、風力は2～4、うねりはS～SWの3～4であった。

9月28日～10月16日に25°N、150°W付近では天候は晴れの日が多く、気圧は1012.2～1016.0hPa、気温は24.9～26.8℃、水温は25.0～25.6℃、風向は東よりの風が多かったが、東へ移動するにつれて南よりの風に変わった。風力は2～5、うねりはNE～SEの3～5であった。

10月18日～27日では天候は晴れの日が多く、気圧は1013.0～1016.9hPa、気温は25.6～27.1℃、水温は25.1～25.5℃、風向は東よりの風が多く、風力は3～4、うねりはSE～Wの2～3であった。

漁況：9月10日に臼杵港を出港し、日付変更線を通過後の9月23日から、32°N、165°W付近で第1回目の試験操業を開始した。20～30kgのメバチが主であったが、1日の海域移動を含む6回の試験操業でほとんど漁獲がなく、一時中断してホノルル港へ入港。

10月4日から24°N、151°W付近で13回操業。比較的中型のメバチが多く、小型のメバチはあまり漁獲されなかった。

1日西へ航走し10月18日に25°N、148°W付近から西寄りに漁場を移動しながら10回操業。本数は少なかったが比較的型の良いメバチが多く見られた。クロマグロが2本漁獲された。全般を通してカツオ、ビンナガの漁獲が少なかった。さめ類の標識放流を10尾行った。

27．宮崎県立宮崎海洋高等学校　進洋丸

⑴　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月9日～3月20日）

海況：油津出港後、漁場の6海区(ハワイ南西沖)10°N、180°Wに向けて大圏航法にて航行する。出港後、風向NNW～WNW、風力3～6、波高うねりが2～3m、針路に対して追風全速航行できた。1月17日より、緊急入港のためグアムに向け針路を250度に変えて航行する。グアムまでは風向ENE～ESE、風力4で順調に航行でき、天候も好天続きであった。グアムから漁場までは針路に対

して真向かいの風で風向ENE～E、風力5～6で全速航行できず、漁場に着いてからは風向NE～E、風力2～5、波高1.5～3.5mで海況も幾分か落ち着いていて漁場実習には最適の海況であった。潮流は6海区で流向W～NW、流速0.3ノット前後で、日付変更線付近では流向WSW、流速0.6ノットの日もあった。7海区に移動中は風向ENW、風力6と強く、半速航行でしか航行できず日数を要した。潮流は流向NE、流速は速く0.5～1.0ノット、水温は6海区で26.5～28.0°C、7海区で25.0°C前後で例年に比べて変化がなく、中層で1°C前後高かった。ホノルル出港後は好天に恵まれ、追い風で順調な航海が出来た。今航海は、昨年に比べて表面水温にあまり変化がなかったが、中層で水温の変化が見られた。風向、風力とも昨年同様漁場実習に最適な日が多かった。

漁況：今回の漁場は6、7海区で、6海区で15回、7海区で4回、計19回の漁業実習を行った。グアムに緊急入港の為に約9日遅れて1月29日、11°N、176°E付近より漁業実習を開始し、汐上りで東寄りに移動しながら、東経で7回、西経で8回、その間時化とシャチの被害で2回程の適水を行った。6海区ではメバチ、キハダ、マカジキともに小さく、20kg前後が多く、また、例年になくマカジキの10～15kgが多かった。その後、海区移動のため、時化等の影響を受け4日間を要し、7海区での漁業実習が4回程しか出来なかった。昨年に比べて今年は7海区での漁が良く、今回は都合により30回予定が19回の実習で終了し、結果として11.0トンの漁獲であった。

(2) 平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年9月5日～11月19日）

海況：宮崎港出港後、一路油津港へ燃料、餌、免税品積み込みのために向かう。油津港で積み込みを終了して16時50分出港し、漁場のハワイ北沖の32°N、170°Eに向けて大圏航法をとる。

往航は針路80°～100°で航行し、日本近海では凪で作業も順調に進んだ。漁場に着いてからは、風向N～W、風力2～4で天候も良かった。1周間程してから風向S、風力4で晴天の日が多く作業も順調に進んだ。漁場に着いてからは風向N～W、風力4～6で天候も悪く低気圧の前線の影響で海況も悪く時化のため、漁業実習が出来ない日もあった。実習の前半はほとんど時化の状態が続き、中盤より漁場を移動して、28～31°N、155～150°W付近では海況も落ち着いており、風向E～S、風力1～6。2日ほど前線の影響で時化の日もあったが、天候の回復も早く、後半になり海況、天候に恵まれて最高の日和りであった。

漁場よりホノルル港への航海中は風向WNW、風力5と強かったが追い風のためそれほど支障はなかった。

ホノルル出港後は針路276°にとり、一路小笠原の二見港へと航行する。航海中は風向NE～Eの風の追い風で、風力4～6と横揺れの激しい日もあったが、影響もなく天候も良かった。日付変更線通過当たりから、15°N、172°W付近で台風24号が発生して、その進路状況注意して航行する。

小笠原近海でも海況に恵まれ、また、小笠原から三崎港までの航行中は伊豆諸島近海で低気圧の前線の影響で西よりの風15m/sで、うねりも4mと高く時化で速力を調整して航行し、三崎港から宮崎港までの航海も比較的に海況に恵まれて天候も良く順調な航海が出来た。今航海は往復航海とも天候は良かったが海況が出港時から台風の影響を受け、漁場でも約半分以上が時化の状況であった。速力を調整したりして安全な航海が出来た。

漁況：今回の漁場はハワイ北沖海域の4海区が主漁場で、9月18日に31°N、168°W付近より漁場実習を開始し、2回ほど行い、針路115°へ適水し、30°N、164°W付近にて8回ほど行った。他県の実習船3隻と並んでの実習であった。

魚種の方はほとんどがメバチ主体で、キハダ、ビンナガ、かじき類がなく、また、雑物も非常に少なかった。メバチの型も小さく10kg～20kgの型が主体で、本数は揚がるが漁獲としては、良いときと悪いときの差が大きかった。シャチの被害も多大であった。水温も例年に比べて1°Cほど

高く、潮流も日に日に変化し一定していなかった。その後、東、南に移動したり、他船の情報を参考にしたりして実習を行った。前半から中盤にかけて水温、潮流の変化が激しく、後半になって幾分か安定した。

ここ1～2年前よりキハダ、ビンナガ、かじき類が非常に少なく、また雑物も少なく、そしてシャチの被害は多く、予定していた操業回数31回も時化の影響で結果として29回となり、18.2トンの漁獲であった。

28-1．鹿児島県立鹿児島水産高等学校　薩摩青雲丸

(1)　平成14年度・第1次航海（はえなわ、平成14年4月17日～6月25日）

海況：風向ENE、風力4～5、水温27.6～29.0°C、潮流はW～WNWの方向に0.12～0.24ノット程度であった。

漁況：11～12°N、170°Wで15回操業、その後東へ移動しながら、18～15°N、152～157°W付近で操業を再開し、以後この付近で21回の操業を行った。漁獲内容はメバチ739尾、キハダ53尾、マカジキ22尾、クロカジキ64尾、フウライカジキ2尾であった。36回操業を行い、歯鯨による被害はなかった。メバチは40kg以上がほとんどで、産卵前で熟度5であった。平均漁獲は0.8～1.3トンであった。

(2)　平成14年度・第2次航海（はえなわ、平成14年9月6日～11月15日）

海況：風向E、風力2～4、前線通過時に6～7になる時もあった。水温は24.7～26.6°C、潮流はE～ESEの方向に0.15～0.25ノット程度であった。漁場移動後、風向ENE、風力4～5程度の貿易風、水温23.3～23.6°C、潮流はNW～WSWの方向に0.13～0.43ノット程度であった。再度漁場移動を行い、風向ENE、風力3～4の貿易風、潮流はSSW～WSWの方向に0.14～0.26ノット程度であった。

漁況：9月17日より33°N、166°Wより操業を始める。同海域で8回操業を行った。殆どメバチだけで他の魚種は漁獲なし。40kg以上が2割で、8割が15kg前後の小型であった。9月28日～10月16日まで19回、27°N、145°Wで操業を行った。漁獲割合はこの海域でも同じであった。10月18日～10月26日まで9回、23～24°N、146°Wで行った。この海域でもメバチ以外の魚種は漁獲なしであった。

28-2．鹿児島県立鹿児島水産高等学校　拓青丸

(1)　平成14年度・第1次航海（竿釣り、平成14年5月21日）

海況：5月21日の天候は曇りで、気圧は1001hPa、気温は24.1°C、水温は25.6°C、風向はNWで、風力は1であった。

漁況：枕崎港を出港して、芽瀬周辺の鮫付き群れで0.7～3kgのカツオ300尾、キハダ12尾を漁獲した。

(2)　平成14年度・第2次航海（竿釣り、平成14年5月28日～5月29日）

海況：5月28日の天候は曇りで、気圧は1005hPa、気温は28.0°C、水温は26.7°C、風向はSSWで、風力は2であった。

漁況：枕崎港を出港して、30°04′N、129°51′Eの海域で鳥群れを発見して、1.0～4.0kgのカツオ140尾弱、キハダ74尾を漁獲した。翌日も調査を行い、芽瀬周辺でカツオ90尾、キハダ20尾を漁獲したが、餌付きが悪かった。

(3) **平成14年度・第3次航海**（竿釣り、平成14年6月4日～6月5日）

海況：6月4日の天候は晴れで、気圧は1001.5hPa、気温は27.3℃で、水温は25.5℃、風向はNEで風が強かった。流向はE寄りで、流速は0.9ノットであった。

漁況：枕崎港を出港して、30°02′N、129°50′Eの海域で、0.8～1.8kgのカツオ104尾、キハダ74尾を漁獲した。翌日も調査を行い、北上するが、芽瀬以外は鳥群れを追尾することなく、操業を終了した。

29-1．沖縄県教育庁実習船運営事務所　翔南丸三世

(1) **平成13年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年1月8日～2月21日）

海況：風向風力は前半では海上穏やかで晴天の日々でしたが、後半ではサイクロンの発生に伴いW～WSWの風、風力は4～5で雨天の日々、水温は28.6～30.0℃、潮流は一定方向への大きな流れはなく、各位置ごとに変化していた。

漁況：14°13′S、116°26′Eより調査を開始し、緯度線12°00′～13°00′S、108°～117°E間を移動し18回操業を行うも、各位置においてシャチの被害と現地小型船との漁具の交差が多く、不自由な行動で漁獲も3.4トンでした。

(2) **平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年4月11日～6月4日）

海況：風向は東北東、風力は3～5と晴天の日々で、水温は27.8～28.2℃、潮流は西方へ0.1～0.4。

漁況：11°55′N、178°00′Wより調査操業を開始し、12°00′Nを中心に西方へ移動しながら、5月25日に15°30′N、175°05′Eにて終了した。メバチ、キハダが20kg未満の魚体が多く、12回で約8.0トンの漁獲でした。

29-2．沖縄県教育庁実習船運営事務所　海邦丸五世

(1) **平成14年度・第1次航海**（はえなわ、平成14年4月9日～5月23日）

海況：風向はE～NE、風力4～6、天気は晴れで、水温は27.4～27.8℃、潮流はWSW～WNWへ0.26～0.28ノットの流れ。

漁況：4月22日から26日まで5日間調査操業実習を行い、12°22′N、173°14′Eから始まって、連日縄廻りで東進し、12°18′N、177°00′Eで終了、キハダ、メバチの10kgが主で20～30本、クロカジキが4～5本、マカジキが2～3本、ビンナガも数本混獲され約3.8トンの漁獲でした。

(2) **平成14年度・第2次航海**（はえなわ、平成14年6月4日～7月19日）

海況：風向はE～ENE、風力は5～6、天気は晴れ、水温は28.0～29.0℃、潮流は275～290度へ0.3～0.4ノットの流れ。

漁況：6月18日から22日まで5日間調査操業実習を行い、13°00′N、175°00′Eから始まって毎回東へ潮昇りしながら12°00′N、179°00′Eで終了、キハダ、メバチの10kgが主で約2.9トンの漁獲でした。

2．調査一覧表

（1）水産試験場試験船の調査一覧表

1．青森県立海洋学院

東　奥　丸（140 トン）

項　目＼航海次数		14—1
漁　　法		はえなわ
出港年月日		14.6.27
入港年月日		14.7. 9
操業　回数		5
1回平均鈎・竿数		305
調査　海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	0
	メバチ	8
	キハダ	0
	メカジキ	0
	マカジキ	5
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	14
	その他	22
水揚げ量　（トン）		0.1
水揚げ金額　（万円）		2.3
漁場海洋観測　（回数）		5
連続海洋観測　（回数）		8
体長測定　（尾数）		36
生殖腺測定　（尾数）		4
胃内容物測定　（尾数）		0
標識放流　（尾数）		0
主な放流魚		
〃		
寄港地		塩釜
備　考		その他の魚はミズウオ

2．宮城県産業経済部漁業振興課

新　宮　城　丸（450 トン）

	13—4	14—1	14—2
漁法	はえなわ	竿釣り	竿釣り
出港年月日	14.1.25	14.5.16	14.6.29
入港年月日	14.3.16	14.6.17	14.7.27
操業回数	30	17	12
1回平均鈎・竿数	847	12	12
調査海区	4	4	4
クロマグロ	0	1	0
ミナミマグロ	0	0	0
ビンナガ	85	2,777	5,356
メバチ	88	0	0
キハダ	2	3	0
メカジキ	1	0	0
マカジキ	16	0	0
クロカジキ	4	0	0
シロカジキ	0	0	0
バショウカジキ	0	0	0
フウライカジキ	6	0	0
カツオ	46	584	0
サメ類	47	0	0
その他	27	1	0
水揚げ量（トン）	6.2	15.1	35.6
水揚げ金額（万円）	247	308	964
漁場海洋観測（回数）	23	14	6
連続海洋観測（回数）	51	33	29
体長測定（尾数）	275	32	23
生殖腺測定（尾数）	207	32	23
胃内容物測定（尾数）	0	32	23
標識放流（尾数）	65	0	0
主な放流魚	マカジキ 16 メバチ 2 ヨシキリ 35 ヨゴレ 8 アオザメ 3		
寄港地			
備考	ニタリ　1尾放流		

3．千葉県水産研究センター

千　葉　丸（317 トン）

項目＼航海次数		13—8	13—9	14—1	14—2	14—3	14—4
漁　法		はえなわ	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.1.12	14.3.12	14.4.12	14.5.7	14.5.24	14.6.5.
入港年月日		14.1.23	14.3.25	14.4.25	14.5.20	14.6.3	14.6.15
操業　回数		7	5	5	6	3	4
1回平均鈎・竿数		1,414	15	15	13	14	13
調査　海区		4	5	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	81	0	0	0	0	56
	メバチ	8	0	0	0	0	160
	キハダ	4	0	925	50	110	166
	メカジキ	4	0	0	0	0	0
	マカジキ	12	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	3	0	0	0	0	0
	カツオ	1	1,082	542	1,414	2,133	4,389
	サメ類	26	0	0	0	0	0
	その他	3	0	0	0	0	0
水揚げ量	（トン）	2.2	7.5	4.5	7.5	4.4	12.0
水揚げ金額	（万円）	88	163	149	412	175	471
漁場海洋観測	（回数）	7	10	14	15	10	9
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	0	25	75	95	50	50
生殖腺測定	（尾数）	15	0	25	20	25	25
胃内容物測定	（尾数）	0	0	25	20	25	25
標識放流	（尾数）	0	0	0	0	0	0
主な放流魚							
〃							
〃							
寄港地							
備　考							

3．千葉県水産研究センター

千　葉　丸（317 トン）

項目＼航海次数		14―5
漁法		竿釣り
出港年月日		14.6.16
入港年月日		14.6.20
操業　回数		1
1回平均鈎・竿数		14
調査　海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	0
	メバチ	314
	キハダ	200
	メカジキ	0
	マカジキ	0
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	3,222
	サメ類	0
	その他	0
水揚げ量	（トン）	7.6
水揚げ金額	（万円）	138
漁場海洋観測	（回数）	3
連続海洋観測	（回数）	0
体長測定	（尾数）	25
生殖腺測定	（尾数）	25
胃内容物測定	（尾数）	25
標識放流	（尾数）	0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		
備考		

4. 東京都水産試験場大島分場

やしお（43トン）

項目＼航海次数		13—1	13—2	14—1	14—2	14—3	14—4
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ	はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.2.26	14.3.12	14.4.11	14.6.5	14.10.25	14.11.20
入港年月日		14.2.26	14.3.12	14.4.11	14.6.5	14.10.25	14.11.20
操業　回数		1	2	2	1	1	1
1回平均鈎・竿数		50	50	40	50	25	25
調査　海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0	0	0
	キハダ	0	0	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	0	0	0	0	0	0
	サメ類	0	0	0	0	3	2
	その他	0	0	0	0	0	0
水揚げ量	（トン）	0	0	0	0	0	0
水揚げ金額	（万円）	0	0	0	0	0	0
漁場海洋観測	（回数）	0	0	1	1	0	0
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	0	0	0	0	3	2
生殖腺測定	（尾数）	0	0	0	0	0	0
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0	0	3	2
標識放流	（尾数）	0	0	0	0	0	0
主な放流魚							
〃							
〃							
寄港地							
備考							

5．神奈川県水産総合研究所

江　の　島　丸（99トン）

項目 ＼ 航海次数		14—1	14—2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.7.22	14.8.27
入港年月日		14.7.23	14.8.28
操業回数		2	2
1回平均鈎・竿数		140	94
調査海区		相模湾	相模湾
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	0	0
	メバチ	0	0
	キハダ	0	0
	メカジキ	0	0
	マカジキ	0	0
	クロカジキ	0	0
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	0	0
	サメ類	1	1
	その他	1(シイラ)	0
水揚げ量（トン）		0	0
水揚げ金額（万円）		0	0
漁場海洋観測（回数）		0	0
連続海洋観測（回数）		0	0
体長測定（尾数）		1	1
生殖腺測定（尾数）		0	0
胃内容物測定（尾数）		0	0
標識放流（尾数）		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地			
備考			

6．静岡県水産試験場

富　士　丸（311トン）

項目 ＼ 航海次数		13—7	14—1	14—2
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.1.24	14.4.9	14.5.9
入港年月日		14.2.20	14.4.26	14.6.7
操業回数		59	5	37
1回平均鈎・竿数		18	12	15
調査海区		5	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	0	1,271
	メバチ	0	2	67
	キハダ	3	16	0
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	5,059	5	84
	サメ類	0	0	0
	その他	0	41	0
水揚げ量（トン）		29.0	0	5.3
水揚げ金額（万円）		528	0	99
漁場海洋観測（回数）		9	22	40
連続海洋観測（回数）		0	0	0
体長測定（尾数）		897	17	458
生殖腺測定（尾数）		22	6	27
胃内容物測定（尾数）		10	0	0
標識放流（尾数）		0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地				
備考				

6．静岡県水産試験場

冨　士　丸（311 トン）

項　目 ＼ 航海次数		14—3	14—4	14—5	14—6
漁　　法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.6.24	14.8.22	14.10.17	14.11.21
入港年月日		14.7.18	14.9.16	14.11.11	14.12.16
操業　回数		65	24	15	20
1回平均鈎・竿数		19	15	25	23
調査　海区		4	4	5	5
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0
	ビンナガ	3,011	3,330	0	0
	メバチ	1	0	32	2
	キハダ	0	0	2	0
	メカジキ	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0
	カツオ	3	5	1,452	1,138
	サメ類	0	0	0	0
	その他	2	0	0	0
水揚げ量	（トン）	14.1	18.4	6.6	6.0
水揚げ金額	（万円）	420	450	110.2	76.5
漁場海洋観測	（回数）	20	23	17	11
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	436	636	250	126
生殖腺測定	（尾数）	2	5	26	23
胃内容物測定	（尾数）	0	0	26	23
標識放流	（尾数）	2	220	0	0
主な放流魚			ビンナガ		
〃					
〃					
寄港地				グアム	
備　考					

7. 高知県水産試験場

土 佐 丸 (214トン)

項目＼航海次数		13—16	13—17	14—1	14—2	14—3
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.2.5	14.3.6	14.4.10	14.5.10	14.5.22
入港年月日		14.2.21	14.3.21	14.4.25	14.5.21	14.5.25
操業回数		9	6	1	1	1
1回平均鈎・竿数		9	10	11	10	10
調査海区		5 (4)	5 (4)	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0	85
	キハダ	0	0	0	0	25
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	1,900	1,400	0	840	1,010
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	0	0	2	0	0
水揚げ量	(トン)	7.3	8.5	0	1.3	2.3
水揚げ金額	(万円)	75	145	0	18	165
漁場海洋観測	(回数)	22	19	30	23	6
連続海洋観測	(回数)	0	0	0	0	0
体長測定	(尾数)	234	97	0	104	156
生殖腺測定	(尾数)	29	212	0	0	0
胃内容物測定	(尾数)	29	0	0	0	0
標識放流	(尾数)	98	100	0	0	0
主な放流魚		カツオ	カツオ			
〃						
〃						
寄港地						
備考						

7．高知県水産試験場

土　佐　丸（214トン）

項目 ＼ 航海次数		14—4	14—5	14—6	14—7	14—8
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.5.25	14.6.7	14.6.18	14.7.5	14.7.12
入港年月日		14.5.28	14.6.17	14.6.25	14.7.10	14.7.15
操業　回数		0	10	2	9	4
1回平均鈎・竿数		0	8	7	4	4
調査　海区		4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0
	メバチ	0	36	0	0	0
	キハダ	0	0	2	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	0	400	10	1,411	120
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0
水揚げ量	（トン）	0	1.3	0	0	0
水揚げ金額	（万円）	0	41	0	0	0
漁場海洋観測	（回数）	5	18	14	6	6
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	0	120	0	0	0
生殖腺測定	（尾数）	0	0	0	0	0
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0	0	0
標識放流	（尾数）	0	0	0	1,411	120
主な放流魚					カツオ	カツオ
〃						
〃						
寄港地						
備考						

7. 高知県水産試験場

土　佐　丸（214トン）

項目＼航海次数		14—9	14—10	14—11	14—12
漁　　法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	はえなわ
出港年月日		14.7.17	14.9.20	14.10.2	14.11.15
入港年月日		14.7.26.	14.10.1	14.10.11	14.11.25
操業　回数		11	7	1	3
1回平均鈎・竿数		4	4	4	255
調査　海区		4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0
	キハダ	0	0	0	20
	メカジキ	0	0	0	1
	マカジキ	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0
	カツオ	331	515	2	0
	サメ類	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0
水揚げ量	（トン）	0	0	0	0.5
水揚げ金額	（万円）	0	0	0	18
漁場海洋観測	（回数）	12	18	17	36
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	0	0	0	21
生殖腺測定	（尾数）	0	0	0	21
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0	0
標識放流	（尾数）	339	515	2	0
主な放流魚		カツオ	カツオ	カツオ	
〃					
〃					
寄港地					
備　考					

8．宮崎県水産試験場

みやざき丸（169トン）

項目＼航海次数		13—11	13—12	13—13	14—1	14—2
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.1.21	14.2.13	14.3.13	14.4.16	14.5.8
入港年月日		14.1.31	14.2.24	14.3.26	14.4.26	14.5.19
操業　回数		0	1	6	3	5
1回平均鈎・竿数		0	13	13	12	18
調査　海区		4・5	4・5	4・5	4・5	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	83	0
	メバチ	0	0	0	0	75
	キハダ	0	0	0	0	10
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	0	370	1,269	491	2,345
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	5
水揚げ量	（トン）	0	2.1	8.4	1.9	4.8
水揚げ金額	（万円）	0	31	136	36	51
漁場海洋観測	（回数）	12	13	16	13	16
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	0	25	100	75	100
生殖腺測定	（尾数）	0	5	10	10	10
胃内容物測定	（尾数）	0	5	10	10	10
標識放流	（尾数）	0	0	0	59	40
主な放流魚					カツオ	カツオ
〃						
〃						
寄港地						
備考						

8．宮崎県水産試験場

みやざき丸（169トン）

項目＼航海次数		14—3	14—4	14—5	14—6	14—7
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.5.26	14.6.9	14.6.22	14.7.17	14.8.1
入港年月日		14.6. 6	14.6.19	14.7.1	14.7.29	14.8.9
操業　回数		14	13	16	8	10
1回平均鈎・竿数		14	11	13	15	15
調査　海区		4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	503	1,920	1,357	0	0
	メバチ	316	37	66	0	0
	キハダ	13	14	130	0	23
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	1,730	1,833	4,580	4,281	2,210
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	7	0	4,109	1,022	825
水揚げ量	（トン）	10.4	20.7	20.7	14.1	6.8
水揚げ金額	（万円）	190	379	382	150	87
漁場海洋観測	（回数）	16	16	14	11	10
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	125	200	175	166	50
生殖腺測定	（尾数）	15	20	15	10	5
胃内容物測定	（尾数）	15	20	15	10	5
標識放流	（尾数）	43	35	92	14	3
主な放流魚		カツオ	カツオ	カツオ	カツオ	カツオ
〃						
〃						
寄港地						
備考						

8．宮崎県水産試験場

みやざき丸（169トン）

項目 ＼ 航海次数		14―8	14―9	14―10
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.9.25	14.10.9	14.11.12
入港年月日		14.10.8	14.10.18	14.11.23
操業　回数		6	3	3
１回平均鈎・竿数		13	14	0
調査　海区		4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0
	メバチ	0	0	0
	キハダ	0	0	0
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	645	691	0
	サメ類	0	0	0
	その他	6	286	0
水揚げ量（トン）		0.3	2.7	0
水揚げ金額（万円）		15	30	0
漁場海洋観測（回数）		12	10	8
連続海洋観測（回数）		0	0	0
体長測定（尾数）		25	50	0
生殖腺測定（尾数）		5	5	0
胃内容物測定（尾数）		5	5	0
標識放流（尾数）		0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地				
備考				

9－1．鹿児島県水産試験場

くろしお　(260トン)

項目 ＼ 航海次数		14—1	14—2	14—3
漁法		竿釣り・曳縄	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.5.21	14.10.22	14.11.13
入港年月日		14.6.14	14.10.30	14.11.19
操業　回数		9	3	3
1回平均鈎・竿数		10	300	272
調査　海区		6	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	145	1	6
	メバチ	0	2	2
	キハダ	1	ルアー：2	0
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	122	0	1
	サメ類	0	0	0
	その他	0	17	12
水揚げ量　(トン)		0	0	0
水揚げ金額　(万円)		0	0	0
漁場海洋観測　(回数)		39	6	6
連続海洋観測　(回数)		39	6	6
体長測定　(尾数)		268	3	7
生殖腺測定　(尾数)		268	3	7
胃内容物測定　(尾数)		268	3	7
標識放流　(尾数)		0	2	0
主な放流魚			キハダ	
〃			(アーカイ	
〃			バルタグ)	
寄港地		焼津	古仁屋	古仁屋
備考				

9－2．鹿児島県水産試験場

おおすみ丸（63トン）

項目 ＼ 航海次数		14—1	14—2	14—3
漁法		ひき縄	ひき縄	ひき縄
出港年月日		14.7.29	14.12.4	15.1.16
入港年月日		14.8.2	14.12.17	15.1.28
操業　回数		3	5	7
1回平均鈎・竿数				
調査　海区		4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	2	44	53
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0
	メバチ	0	0	0
	キハダ	0	0	0
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	0	0	2
	サメ類	0	0	0
	その他	5	4	0
水揚げ量	(トン)	0	0	0
水揚げ金額	(万円)	0	0	0
漁場海洋観測	(回数)	0	7	6
連続海洋観測	(回数)	0	7	6
体長測定	(尾数)	2	44	53
生殖腺測定	(尾数)	2	42	38
胃内容物測定	(尾数)	1	42	38
標識放流	(尾数)	1	2	15
主な放流魚		ヨコワ	ヨコワ	ヨコワ
〃				
〃				
寄港地		笠沙 枕崎	厳原 比田勝	枕崎 荒川
備考				

10. 沖縄県水産試験場

図　南　丸（176トン）

項目＼航海次数		14―1	14―2	14―3	14―4	14―5
漁　　法		曳縄・手釣り	曳縄・手釣り	曳縄・手釣り	曳縄・手釣り	曳縄・手釣り
出港年月日		14.4.15	14.5.8	14.6.18	14.8.5	14.8.12
入港年月日		14.4.17	14.5.10	14.6.21	14.8.6	14.8.14
操業　回数		4	4	4	4	4
1回平均鈎・竿数		4	4	4	4	4
調査　海区						
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0
	メバチ	0	4	0	0	1
	キハダ	0	26	5	11	37
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	1	1	0	2	2
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	7	11	0	4	33
水揚げ量　（トン）		0	0	0	0	0
水揚げ金額　（万円）		0	0	0	0	0
漁場海洋観測　（回数）						
連続海洋観測　（回数）						
体長測定　（尾数）		8	42	5	17	73
生殖腺測定　（尾数）		0	0	0	0	0
胃内容物測定　（尾数）		0	0	0	0	0
標識放流　（尾数）		8	42	5	17	73
主な放流魚		サメ類	キハダ	キハダ	キハダ	キハダ
〃		カツオ	メバチ		カツオ	その他
〃			その他			
寄港地						
備　考		漁獲物は全て標識放流した。				

10. 沖縄県水産試験場

図　南　丸（176 トン）

項目 ＼ 航海次数		14—6	14—7	14—8	14—9
漁法		曳縄・手釣り	曳縄・手釣り	曳縄・手釣り	曳縄・手釣り
出港年月日		14.9.2	14.9.26	14.10.23	14.11.20
入港年月日		14.9.3	14.9.27	14.10.24	14.11.21
操業回数					
1回平均鈎・竿数		4	4	4	4
調査海区		4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	1
	メバチ	0	0	1	0
	キハダ	13	30	9	6
	メカジキ	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0
	カツオ	0	1	0	0
	サメ類	0	0	0	0
	その他	0	8	4	2
水揚げ量	（トン）	0	0	0	0
水揚げ金額	（万円）	0	0	0	0
漁場海洋観測	（回数）	0	0	0	0
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	13	39	14	9
生殖腺測定	（尾数）	0	0	0	0
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0	0
標識放流	（尾数）	13	39	14	9
主な放流魚		キハダ	キハダ	キハダ	キハダ
〃			その他	その他	
〃					
寄港地					
備考		漁獲物は全て標識放流した。			

（2）水産高等学校実習船の調査一覧表

1－1．北海道教育庁実習船管理局

北　鳳　丸（664トン）

項目 ＼ 航海次数		14—1
漁法		はえなわ
出港年月日		15.1.26
入港年月日		15.3.7
操業回数		11
1回平均鈎・竿数		1,550
調査海区		6
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	131
	メバチ	64
	キハダ	47
	メカジキ	2
	マカジキ	35
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	20
	カツオ	34
	サメ類	15
	その他	37
水揚げ量（トン）		7.1
水揚げ金額（万円）		
漁場海洋観測（回数）		11
連続海洋観測（回数）		17
体長測定（尾数）		348
生殖腺測定（尾数）		202
胃内容物測定（尾数）		0
標識放流（尾数）		0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		ホノルル
備考		

1－2．北海道教育庁実習船管理局

若　竹　丸（666トン）

項目 ＼ 航海次数		13—2	14—1	14—2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.2.16	14.4.18	14.10.30
入港年月日		14.3.8	14.5.13	14.12.7
操業回数		5	4	7
1回平均鈎・竿数		1,550	1,554	1,661
調査海区		5	6	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	19	53	67
	メバチ	12	19	75
	キハダ	1	10	28
	メカジキ	5	0	3
	マカジキ	4	12	37
	クロカジキ	0	1	2
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	1	0	8
	カツオ	0	0	2
	サメ類	65	16	253
	その他	17	14	38
水揚げ量（トン）		1.0	2.5	4.9
水揚げ金額（万円）		29	64.5	153.0
漁場海洋観測（回数）		5	4	7
連続海洋観測（回数）		14	19	16
体長測定（尾数）		105	113	113
生殖腺測定（尾数）		20	49	49
胃内容物測定（尾数）		0	0	0
標識放流（尾数）		0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		サイパン	サイパン	ホノルル
備考				

2．青森県立八戸水産高等学校

青　森　丸（499 トン）

項目 ＼ 航海次数		13—3	14—1	14—2	14—3 前半	14—3 後半
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.16	14.4.26	14.8.24	14.11.28	
入港年月日		14.3.15	14.7.5	14.10.26		15.1.23
操業　回数		26	34	28	14	4
1回平均鈎・竿数		2,520	2,640	2,640	2,589	2,610
調査　海区		5	7(6)	4(7)	7	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	1,317	170	23	15	28
	メバチ	913	1,644	1,608	820	225
	キハダ	500	206	7	2	112
	メカジキ	0	14	2	0	0
	マカジキ	45	41	12	20	21
	クロカジキ	10	103	3	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	1	1	0	0
	フウライカジキ	25	20	10	9	12
	カツオ	0	0	0	0	17
	サメ類	101	335	67	31	17
	その他	101	323	323	133	74
水揚げ量	（トン）	43	65	40		28.9
水揚げ金額	（万円）	1,200	3,200	2,550		約 1,500
漁場海洋観測	（回数）	26	34	28	14	4
連続海洋観測	（回数）	14	19	18	0	19
体長測定	（尾数）	2,911	2,534	1,733	924	428
生殖腺測定	（尾数）	185	0	0	136	72
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0	0	0
標識放流	（尾数）	0	0	0	0	0
主な放流魚						
〃						
〃						
寄港地		二見 名瀬	マジュロ	ホノルル	ホノルル 入港 12.17 出港 12.30	ホノルル 入港 1. 7 出港 1.10
備　考						

3－1．岩手県立宮古水産高等学校

翔　洋（139トン）

項目＼航海次数		14―1
漁　法		はえなわ
出港年月日		14.4.18
入港年月日		14.5.31
操業　回数		14
1回平均鈎・竿数		405
調査　海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	0
	メバチ	0
	キハダ	0
	メカジキ	0
	マカジキ	0
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	196
	その他	0
水揚げ量	（トン）	7.2
水揚げ金額	（万円）	39
漁場海洋観測	（回数）	14
連続海洋観測	（回数）	0
体長測定	（尾数）	190
生殖巣測定	（尾数）	0
胃内容物測定	（尾数）	0
標識放流	（尾数）	0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		
備　考		

3－2．岩手県立宮古水産高等学校

りあす丸（499トン）

項目	13―3	14―1	14―2
漁　法	はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日	14.1.18	14.5.2	14.9.10
入港年月日	14.3.12	14.6.27	14.11.17
操業　回数	20	24	37
1回平均鈎・竿数	2,172	2,236	2,646
調査　海区	6	6(7)	4(7)
クロマグロ	0	0	0
ミナミマグロ	0	0	0
ビンナガ	266	245	2
メバチ	1,011	917	1,682
キハダ	98	198	8
メカジキ	3	12	6
マカジキ	146	19	42
クロカジキ	24	60	7
シロカジキ	0	0	0
バショウカジキ	1	3	0
フウライカジキ	22	9	14
カツオ	0	1	0
サメ類	451	453	74
その他	140	140	153
水揚げ量（トン）	38.0	45.0	42.7
水揚げ金額（万円）	1,366	1,859	2,620
漁場海洋観測（回数）	20	24	37
連続海洋観測（回数）	21	21	20
体長測定（尾数）	2,162	2,057	1,988
生殖巣測定（尾数）	318	実施 尾数不明	364
胃内容物測定（尾数）	0	0	0
標識放流（尾数）	0	0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地	ホノルル	ホノルル	ホノルル
備　考			

4．秋田県立海洋技術高等学校

船　川　丸（488 トン）

項　目＼航海次数		13─2	14─1	14─2
漁　　法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.12	14.9.6	15.1.12
入港年月日		14.3.22	14.11.14	
操業　回数		35	36	
1回平均鈎・竿数		2,140	2,211	
調査　海区		6・7	4・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	航海中
	ミナミマグロ	0	0	
	ビンナガ	103	5	
	メバチ	1,400	1,485	
	キハダ	50	14	
	メカジキ	6	16	
	マカジキ	167	35	
	クロカジキ	20	10	
	シロカジキ	0	0	
	バショウカジキ	0	1	
	フウライカジキ	142	18	
	カツオ	2	0	
	サメ類	632	128	
	その他	425	295	
水揚げ量　（トン）		51.0	46.3	
水揚げ金額　（万円）		2,170	3,018	
漁場海洋観測　（回数）		37	35	
連続海洋観測　（回数）		20	20	
体長測定　（尾数）		2,947	2,063	
生殖腺測定　（尾数）		509	543	
胃内容物測定　（尾数）		0	0	
標識放流　（尾数）		0	0	
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		ホノルル	ホノルル	
備　考				

5．山形県立加茂水産高等学校

鳥　海　丸（452 トン）

項目 ＼ 航海次数		13―2	14―1	14―2
漁　　法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.12	14.9.13	15.1.11
入港年月日		14.3.26	14.11.25	15.3.25
操業　回数		39	40	40
1回平均鈎・竿数		2,280	2,340	2,340
調査　海区		6・7	4.・6・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	航海中
	ミナミマグロ	0	0	
	ビンナガ	168	6	
	メバチ	1,416	1,654	
	キハダ	86	6	
	メカジキ	15	26	
	マカジキ	197	59	
	クロカジキ	40	8	
	シロカジキ	0	0	
	バショウカジキ	0	0	
	フウライカジキ	42	18	
	カツオ	1	0	
	サメ類	561	163	
	その他	485	275	
水揚げ量	（トン）	51.8	45..3	
水揚げ金額	（万円）	2,140	2,816	
漁場海洋観測	（回数）	39	40	
連続海洋観測	（回数）	22	19	
体長測定	（尾数）	3,011	2,215	
生殖腺測定	（尾数）	460	727	
胃内容物測定	（尾数）	0	0	
標識放流	（尾数）	0	0	
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		ホノルル	ホノルル	
備　考				

6．宮城県教育委員会

宮　城　丸（497 トン）

項目＼航海次数		14--1	14—2	14—3
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.4.24	14.8.26	14.10.30
入港年月日		14.6.20	14.10.11	14.12.17
操業　回数		27	17	14
1回平均鈎・竿数		2,326	2,326	2,326
調査　海区		6(7)	4	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	93	5	128
	メバチ	906	288	175
	キハダ	63	2	237
	メカジキ	25	21	3
	マカジキ	21	9	9
	クロカジキ	127	6	24
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	1	2	7
	フウライカジキ	17	6	1
	カツオ	0	0	34
	サメ類	472	88	125
	その他	225	121	129
水揚げ量（トン）		43.4	11.9	17.9
水揚げ金額（万円）		1,787	666	813
漁場海洋観測（回数）		27	17	14
連続海洋観測（回数）		XBT 122	XBT 114	XBT 113
体長測定（尾数）		1,268	366	756
生殖腺測定（尾数）		349	145	192
胃内容物測定（尾数）		0	0	0
標識放流（尾数）		0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル
備　考		XBT は復航	XBT は復航	XBT は復航

7. 福島県立いわき海星高等学校

福　島　丸（499 トン）

項目＼航海次数		13—3	14—1	14—2
漁　　法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.18	14.4.25	14.9.12
入港年月日		14.3.19	14.7.3	14.11.21
操業　回数		21	34	38
1回平均鈎・竿数		2,145	2,039	2,119
調査　海区		6・7	6・7	4・6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	85	27	9
	メバチ	1,069	743	1,285
	キハダ	86	48	1
	メカジキ	6	33	42
	マカジキ	86	31	62
	クロカジキ	19	94	6
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	35	12	11
	カツオ	0	0	0
	サメ類	344	388	102
	その他	321	327	243
水揚げ量（トン）		34.0	41.8	38.0
水揚げ金額（万円）		1,362	2,102	2,562
漁場海洋観測（回数）		15	34	37
連続海洋観測（回数）		6	21	21
体長測定（尾数）		1,730	1,376	1,518
生殖腺測定（尾数）		574	360	558
胃内容物測定（尾数）		0	0	0
標識放流（尾数）		38	63	39
主な放流魚		ヨシキリ 35	ヨシキリ 43	ヨシキリ 36
〃		ハチワレ 2	ハチワレ 15	ハチワレ 3
〃		クロトガリ 1	ヨゴレ 3	
			ニタリ 1	
			バケアオ 1	
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル
備				

8．茨城県立海洋高等学校

鹿　島　丸（495トン）

項目＼航海次数		14―1	14―2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.4.13	14.9.4
入港年月日		14.6.26	14.11.30
操業　回数		26	30
1回平均鈎・竿数		2,210	2,210
調査　海区		6・7	7・4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	5	3
	メバチ	809	1,314
	キハダ	42	5
	メカジキ	12	8
	マカジキ	34	47
	クロカジキ	33	14
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	19	35
	カツオ	0	0
	サメ類	237	101
	その他	105	113
水揚げ量	（トン）	40	45
水揚げ金額	（万円）	2,312	3,141
漁場海洋観測	（回数）	26	30
連続海洋観測	（回数）	12	12
体長測定	（尾数）	1,305	1,592
生殖腺測定	（尾数）	418	499
胃内容物測定	（尾数）	0	0
標識放流	（尾数）	4	2
主な放流魚		ヨゴレ　3	ヨシキリ
〃		オナガザメ	ザメ
〃		1尾	
寄港地		ホノルル カフルイ	ホノルル
備考			

9－1．千葉県立安房水産高等学校

千　潮　丸（475トン）

項目＼航海次数		13―3	14―1	14―2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.24	14.4.20	14.10.7
入港年月日		14.3.18	14.6.12	14.12.6
操業　回数		15	18	18
1回平均鈎・竿数		2,160	2,160	1,920
調査　海区		5	6	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	376	51	41
	メバチ	45	532	115
	キハダ	153	48	77
	メカジキ	5	4	2
	マカジキ	86	28	29
	クロカジキ	47	119	50
	シロカジキ	0	1	0
	バショウカジキ	1	4	5
	フウライカジキ	42	12	29
	カツオ	1	0	123
	サメ類	119	297	388
	その他	143	113	144
水揚げ量	（トン）	15.9	26.5	11.3
水揚げ金額	（万円）	347	1,104	384
漁場海洋観測	（回数）	18	18	20
連続海洋観測	（回数）	20	18	18
体長測定	（尾数）	756	799	471
生殖腺測定	（尾数）	103	271	94
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0
標識放流	（尾数）	0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		ポンペイ	ホノルル	ホノルル
備考				

9－2．千葉県立安房水産高等学校

わかちば（124トン）

項目 ＼ 航海次数		14—1	14—2	14—3	14—4
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.4.18	14.5.7	14.5.27	14.6.13
入港年月日		14.5.1	14.5.23	14.6.11	14.6.27
操業回数		9	9	5	8
1回平均釣・竿数					
調査海区		4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	2	0
	メバチ	5	0	0	0
	キハダ	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0
	カツオ	167	442	197	766
	サメ類	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0
水揚げ量	（トン）	0.3	0.5	0.2	0.5
水揚げ金額	（万円）	0.8	17.8	2.1	5.6
漁場海洋観測	（回数）	2	0	2	1
連続海洋観測	（回数）	0	0	0	0
体長測定	（尾数）	172	279	195	404
生殖腺測定	（尾数）	0	0	0	0
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0	0
標識放流	（尾数）	0	0	0	0
主な放流魚					
〃					
〃					
寄港地					
備考					

10. 東京都立大島南高等学校

大　島　丸　(497 トン)

項目＼航海次数		14―1
漁　　法		はえなわ
出港年月日		14.4.11
入港年月日		14.5.23
操業　回数		11
1回平均鈎・竿数		1,100
調査　海区		5
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	82
	メバチ	7
	キハダ	34
	メカジキ	2
	マカジキ	14
	クロカジキ	22
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	3
	フウライカジキ	3
	カツオ	1
	サメ類	0
	その他	12
水揚げ量　(トン)		3.6
水揚げ金額　(万円)		90
漁場海洋観測　(回数)		12
連続海洋観測　(回数)		21
体長測定　(尾数)		190
生殖腺測定　(尾数)		31
胃内容物測定　(尾数)		0
標識放流　(尾数)		0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		ポンペイ サイパン
備　考		

11. 神奈川県立三崎水産高等学校

湘　南　丸 (646 トン)

項目＼航海次数		14―1	14―2
漁　　法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.4.14	14.10..6
入港年月日		14.6.27	14.12.19
操業　回数		25	26
1回平均鈎・竿数		1,997	1,765
調査　海区		7・8	7・8
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	532	64
	メバチ	432	398
	キハダ	491	78
	メカジキ	24	23
	マカジキ	8	2
	クロカジキ	10	10
	シロカジキ	1	0
	バショウカジキ	1	0
	フウライカジキ	53	10
	カツオ	0	0
	サメ類	145	73
	その他	61	66
水揚げ量　(トン)		35.9	26.9
水揚げ金額　(万円)		1,680	1,895
漁場海洋観測　(回数)		25	26
連続海洋観測　(回数)		21	21
体長測定　(尾数)		1,889	891
生殖腺測定　(尾数)		1,029	551
胃内容物測定　(尾数)		0	0
標識放流　(尾数)		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地		パピーテ	パピーテ
備　考			

12. 静岡県立焼津水産高等学校

やいづ　(416トン)

項目 ＼ 航海次数		13—7	14—1	14—2	14—3	14—6
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.1.17	14.4.10	14.5.17	14.6.19	14.11.19
入港年月日		14.2.14	14.4.25	14.6.5	14.7.8	14.12.16
操業回数		26	10	40	33	27
1回平均鈎・竿数		20	20	20	20	25
調査海区		5	5	4	4	5
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	2,821	4,440	0
	メバチ	0	0	184	26	0
	キハダ	0	0	20	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	3,041	2,468	1,842	1,959	2,755
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0
水揚げ量	(トン)	16.6	16.0	29.7	24.5	11.5
水揚げ金額	(万円)	298	301	675	448	164
漁場海洋観測	(回数)	7	8	9	12	7
連続海洋観測	(回数)	0	0	0	0	0
体長測定	(尾数)	357	200	450	416	350
生殖腺測定	(尾数)	192	100	75	50	175
胃内容物測定	(尾数)	192	100	75	50	175
標識放流	(尾数)	300	0	0	0	250
主な放流魚		カツオ				カツオ
〃						
〃						
寄港地		小笠原		函館	塩釜	小笠原
備考						

13. 愛知県立三谷水産高等学校

愛　知　丸（450 トン）

項　目 ＼ 航海次数		13—2	14—1	14—2
漁　　法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.10	14.4.25	15.1.10
入港年月日		14.3.13	14.7.8	
操業　回数		2	33	
1回平均鈎・竿数		182	2,077	
調査　海区		4	6・7	
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	航海中
	ミナミマグロ	0	0	
	ビンナガ	4	97	
	メバチ	0	1,105	
	キハダ	0	133	
	メカジキ	0	26	
	マカジキ	0	21	
	クロカジキ	0	70	
	シロカジキ	0	0	
	バショウカジキ	0	0	
	フウライカジキ	0	8	
	カツオ	1	4	
	サメ類	1	179	
	その他	0	215	
水揚げ量	（トン）	0	45	
水揚げ金額	（万円）	0	2,224	
漁場海洋観測	（回数）	2	33	
連続海洋観測	（回数）	28	21	
体長測定	（尾数）	6	1,684	
生殖腺測定	（尾数）	1	348	
胃内容物測定	（尾数）	0	0	
標識放流	（尾数）	0	0	
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		グアム マジュロ ホノルル 二見	グアム ホノルル	
備　考				

14. 三重県立水産高等学校

しろちどり（499トン）

項目＼航海次数		14—1	14—2	14—3
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.5.8	14.10.24	15.1.24
入港年月日		14.6.3	14.12.16	15.3.13
操業回数		15	9	15
1回平均鈎・竿数		16	16	16
調査海区		2	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	426	0	0
	メバチ	66	171	0
	キハダ	1	2	0
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	585	569	2,369
	サメ類	0	0	0
	その他	0	0	0
水揚げ量	（トン）	5.5	1.1	16.3
水揚げ金額	（万円）	115	10	
漁場海洋観測	（回数）	14	9	22
連続海洋観測	（回数）			11
体長測定	（尾数）	149	100	269
生殖腺測定	（尾数）	28	75	150
胃内容物測定	（尾数）	53	50	42
標識放流	（尾数）	0	151	349
主な放流魚			カツオ	カツオ
〃				
〃				
寄港地				
備考				

15. 新潟県立海洋高等学校

海　洋　丸（299トン）

項目＼航海次数		14—1
漁　　法		はえなわ
出港年月日		14.9.2
入港年月日		14.10.11
操業　回数		5
1回平均鈎・竿数		443
調査　海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	0
	メバチ	0
	キハダ	0
	メカジキ	1
	マカジキ	0
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	295
	その他	0
水揚げ量　（トン）		0
水揚げ金額　（万円）		0
漁場海洋観測　（回数）		5
連続海洋観測　（回数）		3
体長測定　（尾数）		1
生殖腺測定　（尾数）		0
胃内容物測定　（尾数）		0
標識放流　（尾数）		99
主な放流魚		ヨシキリザメ
〃		
〃		
寄港地		新潟・函館 神戸・下関
備　考		

16. 富山県総合教育センター

雄　山　丸（450トン）

項目＼航海次数		14—1	14—2
漁　　法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.9.6	14.10.13
入港年月日		14.10.4	14.11.11
操業　回数		9	10
1回平均鈎・竿数		1,690	1,690
調査　海区		4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	20	3
	メバチ	105	83
	キハダ	0	1
	メカジキ	0	0
	マカジキ	7	0
	クロカジキ	0	0
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	0	0
	サメ類	111	221
	その他	20	12
水揚げ量　（トン）		4.3	3.1
水揚げ金額　（万円）		269	312
漁場海洋観測　（回数）		9	10
連続海洋観測　（回数）		18	13
体長測定　（尾数）		271	324
生殖腺測定　（尾数）		55	39
胃内容物測定　（尾数）		0	0
標識放流　（尾数）		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地		三崎	三崎
備　考			

17．石川県立能都北辰高等学校

加　能　丸（454トン）

項　目＼航海次数		14—1
漁　　法		はえなわ
出港年月日		14.9.20
入港年月日		14.11.26
操業　回数		33
1回平均鈎・竿数		1,950
調査　海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	11
	メバチ	1,235
	キハダ	7
	メカジキ	10
	マカジキ	29
	クロカジキ	9
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	14
	カツオ	0
	サメ類	13
	その他	187
水揚げ量	（トン）	38.4
水揚げ金額	（万円）	2,680
漁場海洋観測	（回数）	33
連続海洋観測	（回数）	21
体長測定	（尾数）	1,589
生殖腺測定	（尾数）	544
胃内容物測定	（尾数）	0
標識放流	（尾数）	0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		ホノルル
備　考		

18．福井県立小浜水産高等学校

雲　龍　丸（499トン）

	13—3	14—1	14—2
漁法	はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日	14.1.19	14.5.11	14.9.21
入港年月日	14.3.15	14.6.20	14.11.24
操業回数	24	10	34
1回平均鈎・竿数	2,205	2,009	2,210
調査海区	6・7	6	4・7
クロマグロ	0	0	0
ミナミマグロ	0	0	0
ビンナガ	188	7	7
メバチ	906	325	1,245
キハダ	97	46	2
メカジキ	11	5	6
マカジキ	135	13	88
クロカジキ	32	12	15
シロカジキ	0	0	1
バショウカジキ	0	1	0
フウライカジキ	57	5	40
カツオ	0	0	0
サメ類	390	128	151
その他	131	18	110
水揚げ量（トン）	34.6	12.6	40.3
水揚げ金額（万円）	1,253	626	2,474
漁場海洋観測（回数）	4	2	4
連続海洋観測（回数）	14	4	11
体長測定（尾数）	1,819	547	1,689
生殖腺測定（尾数）	407	115	414
胃内容物測定（尾数）	0	0	0
標識放流（尾数）	0	0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地	カフルイ	ホノルル	ホノルル
備考			

19．兵庫県立香住高等学校

但　州　丸（499トン）

項　目 ＼ 航海次数		14—1
漁　　法		はえなわ
出港年月日		14.10.19
入港年月日		14.12.9
操業　回数		19
1回平均鈎・竿数		1,320
調査　海区		6
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	79
	メバチ	319
	キハダ	105
	メカジキ	4
	マカジキ	5
	クロカジキ	4
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	5
	フウライカジキ	0
	カツオ	159
	サメ類	132
	その他	32
水揚げ量　（トン）		17.7
水揚げ金額　（万円）		912
漁場海洋観測　（回数）		19
連続海洋観測　（回数）		16
体長測定　（尾数）		812
生殖腺測定　（尾数）		812
胃内容物測定　（尾数）		0
標識放流　（尾数）		0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		マジェロ サイパン
備　考		

20．島根県教育委員会

神　海　丸（499トン）

項　目 ＼ 航海次数		13—2	14—1
漁　　法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.12	14.9.8
入港年月日		14.3.14	14.11.20
操業　回数		25	39
1回平均鈎・竿数		2,275	2,275
調査　海区		7(6)	7.4.(6)
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	200	3
	メバチ	778	1,587
	キハダ	89	15
	メカジキ	8	12
	マカジキ	72	41
	クロカジキ	17	9
	シロカジキ	0	1
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	25	14
	カツオ	0	0
	サメ類	85	201
	その他	79	70
水揚げ量　（トン）		33.0	46.9
水揚げ金額　（万円）		1,334	3,233
漁場海洋観測　（回数）		25	39
連続海洋観測　（回数）		20	20
体長測定　（尾数）		2,457	2,520
生殖腺測定　（尾数）		284	416
胃内容物測定　（尾数）		0	0
標識放流　（尾数）		20	10
主な放流魚		ヨシキリ　15	ヨシキリ　9
〃		ハチワレ　5	ハチワレ　1
〃			
寄港地		ホノルル	ホノルル
備　考		入港 2.25 出港 2.28	入港 11.2 出港 11.6

21. 香川県立多度津水産高等学校

香　川　丸（499トン）

項　目 ＼ 航海次数		13—3	14—1	14—2
漁　　法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.12	14.5.12	14.9.7
入港年月日		14.3.18	14.7.16	14.11.11
操業　回数		28	30	32
1回平均鈎・竿数		2,205	2,210	2,206
調査　海区		6・7	6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	169	1	0
	メバチ	1,170	686	1,121
	キハダ	144	191	6
	メカジキ	24	58	16
	マカジキ	208	30	26
	クロカジキ	30	54	7
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	7	0
	フウライカジキ	102	6	14
	カツオ	4	0	0
	サメ類	645	76	14
	その他	601	143	409
水揚げ量　（トン）		45.7	36.7	38.6
水揚げ金額　（万円）		1,621	1,749	2,623
漁場海洋観測　（回数）		28	30	32
連続海洋観測　（回数）		20	20	20
体長測定　（尾数）		3,151	1,324	1,720
生殖腺測定　（尾数）		693	466	544
胃内容物測定　（尾数）		0	0	0
標識放流　（尾数）		0	8	0
主な放流魚			ヨゴレ 6	
〃			ニタリ 1	
〃			クロトガリ 1	
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル
備　考		空調機故障緊急入港		

22. 徳島県立水産高等学校

阿　州　丸（459トン）

項目＼航海次数		13—3	14—1	14—2
漁　　法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.16	14.5.2	14.9.4
入港年月日		14.3.25	14.7.8	14.11.12
操業　回数		33	32	34
1回平均鈎・竿数		2,100	2,100	2,100
調査　海区		6・7	6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	49	138	8
	メバチ	715	566	805
	キハダ	91	72	9
	メカジキ	3	15	2
	マカジキ	96	22	29
	クロカジキ	8	53	10
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	1	2	0
	フウライカジキ	37	8	6
	カツオ	5	2	1
	サメ類	6	126	60
	その他	246	141	99
水揚げ量	（トン）	27.2	28.4	24.4
水揚げ金額	（万円）	1,131	1,418	1,577
漁場海洋観測	（回数）	33	32	34
連続海洋観測	（回数）	20	20	20
体長測定	（尾数）	1,267	1,017	968
生殖腺測定	（尾数）	298	249	344
胃内容物測定	（尾数）	0	0	0
標識放流	（尾数）	0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地				ホノルル
備　考				

23. 高知県立高知海洋高等学校

土 佐 海 援 丸 (459トン)

項目 ＼ 航海次数		13―2	14―1
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.10	14. 9.1
入港年月日		14.3.14	14.10.29
操業 回数		26	23
1回平均鈎・竿数		1,755	1,755
調査 海区		6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	4	13
	メバチ	379	704
	キハダ	629	17
	メカジキ	6	1
	マカジキ	2	11
	クロカジキ	22	7
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	2	0
	フウライカジキ	0	11
	カツオ	35	13
	サメ類	11	41
	その他	108	200
水揚げ量 (トン)		37	24
水揚げ金額 (万円)		1,693	1,391
漁場海洋観測 (回数)		17	12
連続海洋観測 (回数)		26	23
体長測定 (尾数)		1,198	1,018
生殖腺測定 (尾数)		415	261
胃内容物測定 (尾数)		0	0
標識放流 (尾数)		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地		ホノルル	ホノルル
備考			

24. 福岡県立水産高等学校

玄 洋 丸 (485トン)

項目		13―2	14―1	14―2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.9	14.9.1	15.1.14
入港年月日		14.3.11	14.11.5	15.3.13
操業 回数		24	28	24
1回平均鈎・竿数		2,183	2,175	2,015
調査 海区		6・7	4	6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	41	12	81
	メバチ	918	939	903
	キハダ	147	0	208
	メカジキ	4	9	8
	マカジキ	135	26	105
	クロカジキ	40	5	22
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	1	7
	フウライカジキ	25	11	31
	カツオ	10	0	149
	サメ類	41	101	92
	その他	267	225	314
水揚げ量 (トン)		34.7	28.9	39.1
水揚げ金額 (万円)		1,434	1,632	1,669
漁場海洋観測 (回数)		19	24	18
連続海洋観測 (回数)		16	19	18
体長測定 (尾数)		0	0	0
生殖腺測定 (尾数)		0	0	0
胃内容物測定 (尾数)		0	0	0
標識放流 (尾数)		0	0	0
主な放流魚				
〃				
〃				
寄港地		ホノルル	ホノルル	
備考				

25. 長崎県立長崎水産高等学校

長　水　丸（492 トン）

項目＼航海次数		14—1
漁　　法		はえなわ
出港年月日		14.5.15
入港年月日		14.7.17
操業　回数		22
1回平均鈎・竿数		1,760
調査　海区		6(7)
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	46
	メバチ	122
	キハダ	22
	メカジキ	8
	マカジキ	11
	クロカジキ	38
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	1
	カツオ	1
	サメ類	214
	その他	97
水揚げ量	（トン）	8.0
水揚げ金額	（万円）	313
漁場海洋観測	（回数）	22
連続海洋観測	（回数）	19
体長測定	（尾数）	568
生殖腺測定	（尾数）	53
胃内容物測定	（尾数）	0
標識放流	（尾数）	0
主な放流魚		
〃		
〃		
寄港地		ホノルル
備　考		

26. 大分県立海洋科学高等学校

新　大　分　丸（499 トン）

項目	14—1	14—2
漁法	はえなわ	はえなわ
出港年月日	14.4.23	14.9.10
入港年月日	14.6.27	14.11.14
操業回数	32	29
1回平均鈎・竿数	2,275	2,275
調査海区	6(7)	4(7)
クロマグロ	0	2
ミナミマグロ	0	0
ビンナガ	19	2
メバチ	701	760
キハダ	43	3
メカジキ	32	19
マカジキ	44	42
クロカジキ	138	13
シロカジキ	0	0
バショウカジキ	3	0
フウライカジキ	20	26
カツオ	4	3
サメ類	379	104
その他	220	269
水揚げ量（トン）	43.1	27.4
水揚げ金額（万円）	1,890	1,915
漁場海洋観測（回数）	32	29
連続海洋観測（回数）	20	20
体長測定（尾数）	1,406	986
生殖腺測定（尾数）	315	341
胃内容物測定（尾数）	0	0
標識放流（尾数）	27	10
主な放流魚	ハチワレ　21	ヨシキリザメ 10尾
〃	ヨシキリ　4	
〃	ヨゴレ　1	
	クロトガリ 1	
寄港地	ホノルル	ホノルル
備考		

27. 宮崎県立宮崎海洋高等学校

進　洋　丸（463トン）

項目＼航海次数		13―2	14―1
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.9	14.9.5
入港年月日		14.3.20	14.11.19
操業　回数		19	29
1回平均鈎・竿数		2,080	2,080
調査　海区		6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	37	5
	メバチ	175	693
	キハダ	33	4
	メカジキ	1	0
	マカジキ	114	24
	クロカジキ	34	5
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	25	5
	カツオ	0	0
	サメ類	14	16
	その他	116	76
水揚げ量（トン）		11.4	18.2
水揚げ金額（万円）		355	1,065
漁場海洋観測（回数）		18	29
連続海洋観測（回数）		20	20
体長測定（尾数）		435	812
生殖腺測定（尾数）		151	290
胃内容物測定（尾数）		0	0
標識放流（尾数）		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地		ホノルル グアム（緊急入港）	ホノルル
備考			

28—1．鹿児島県立鹿児島水産高等学校

薩　摩　青　雲　丸（645 トン）

項目＼航海次数		14—1	14—2
漁　　法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.4.17	14.9.6
入港年月日		14.6.25	14.11.15
操業　回数		36	36
1回平均鈎・竿数		2,275	2,275
調査　海区		7(6)	7(4)
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	36	1
	メバチ	739	902
	キハダ	53	17
	メカジキ	25	9
	マカジキ	22	17
	クロカジキ	64	14
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	1
	フウライカジキ	2	7
	カツオ	1	1
	サメ類	24	151
	その他	63	229
水揚げ量　（トン）		36.1	46.7
水揚げ金額　（万円）		2,051	3,219
漁場海洋観測　（回数）		35	35
連続海洋観測　（回数）		17	12
体長測定　（尾数）		966	1,120
生殖腺測定　（尾数）		232	334
胃内容物測定　（尾数）		0	0
標識放流　（尾数）		8	9
主な放流魚		ヨシキリ 6	ヨシキリ 9
〃		ハチワレ 1	
〃		クロトガリ 1	
寄港地		ホノルル	ホノルル
備　考			

28—2．鹿児島県立鹿児島水産高等学校

拓　青（19 トン）

項目＼航海次数		14—1	14—2	14—3
漁　　法		竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		14.5.21	14.5.28	14.6.4
入港年月日		14.5.21	14.5.29	14.6.5
操業　回数		3	4	4
1回平均鈎・竿数		3	12	14
調査　海区		4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0
	メバチ	0	0	0
	キハダ	12	94	74
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	300	230	104
	サメ類	0	0	0
	その他	120	20	30
水揚げ量　（トン）		0.64	0.36	0.22
水揚げ金額　（万円）		5.4	4.0	6.9
漁場海洋観測　（回数）		2	2	2
連続海洋観測　（回数）		0	0	0
体長測定　（尾数）		13	75	50
生殖腺測定　（尾数）		6	6	2
胃内容物測定　（尾数）		2	25	2
標識放流　（尾数）		3	3	3
主な放流魚		カツオ	カツオ 2	カツオ
〃			キハダ 1	
〃				
寄港地				
備　考				

29—1. 沖縄県教育庁実習船運営事務所

海邦丸三世 (499トン)

項目 ＼ 航海次数		14—1	14—2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.4.9	14.6.4
入港年月日		14.5.23	14.7.19
操業回数		5	5
1回平均鈎・竿数		1,500	1,200
調査海区		6	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	17	5
	メバチ	56	34
	キハダ	47	25
	メカジキ	0	6
	マカジキ	10	2
	クロカジキ	20	19
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	0	0
	サメ類	2	5
	その他	0	0
水揚げ量 (トン)		3.8	2.9
水揚げ金額 (万円)		132	104
漁場海洋観測 (回数)		5	5
連絡海洋観測 (回数)		12	12
体長測定 (尾数)		152	96
生殖腺測定 (尾数)		65	35
胃内容物測定 (尾数)		0	0
標識放流 (尾数)		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地		ホノルル	ホノルル
備考			

29—2. 沖縄県教育庁実習船運営事務所

翔南丸三世 (495トン)

項目 ＼ 航海次数		13—3	14—1
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		14.1.8	14.4.11
入港年月日		14.2.21	14.6.4
操業回数		18	12
1回平均鈎・竿数		1,600	1,600
調査海区		3	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	2	0
	ビンナガ	25	75
	メバチ	41	136
	キハダ	21	49
	メカジキ	1	3
	マカジキ	0	4
	クロカジキ	3	36
	シロカジキ	3	1
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	0	0
	サメ類	3	7
	その他	0	0
水揚げ量 (トン)		3.6	8.0
水揚げ金額 (万円)		157	279
漁場海洋観測 (回数)		19	13
連絡海洋観測 (回数)		18	12
体長測定 (尾数)		99	311
生殖腺測定 (尾数)		96	233
胃内容物測定 (尾数)		0	0
標識放流 (尾数)		0	0
主な放流魚			
〃			
〃			
寄港地		シンガポール	オークランド
備考			

VI. 平成14年度まぐろ調査研究成果報告会

及びまぐろ公庁船調査検討会出席者名簿 (203人)

機関名	氏名		
水産庁増殖推進部漁場資源課	石塚　浩一	田口　一	岡崎　淳
水産庁資源管理部遠洋課	西本　祐二		
水産庁遠洋課清水漁港駐在官事務所	望月　喜多司		
水産庁資源管理部国際課	松田　竜太	西本　祐二	遠藤　久
〃	和澤　美歩		
水産庁照洋丸	築山　一雄	巽　重夫	澤田石　城
〃	古賀　淳司	佐々木　明	
農林水産省大臣官房統計情報部構造統計課	浦　隆文	田中　千景	
関東農政局統計情報部構造統計課	飯島　仁	横瀬　雄一郎	
関東農政局茨城統計情報事務所構造統計課	鶴井　正義	飯塚　和男	新堀　正浩
関東農政局千葉統計情報事務所構造統計課	池谷　礼郎	飯田　直徳	
関東農政局東京統計情報事務所構造統計課	多　久聡	平田　尚一郎	
関東農政局静岡統計情報事務所構造統計課	稲葉　博一	山岸　徹	中村　一彦
〃　藤枝出張所	森田　英男	藤井　光雄	朝比奈　和泰
東海農政局統計情報部構造統計課	畑　良治	竹内　尚由	
水産総合研究センター本部	馬場　徳寿	杉山　成一	
中央水産研究所	多田　稔	岡本　勝	
西海区水産研究所石垣支所	矢野　和成		
青森県立海洋学院	吉田　秀雄	相坂　幸二	
宮城県産業経済部漁業振興・産業技術振興	高橋　昭治	三浦　章	
宮城県水産研究開発センター	児玉　純一	須田　弘	
福島県水産試験場	泉　茂彦		
千葉県水産研究センター	熊谷　佳津沙		
神奈川県水産総合研究所	加藤　健太		

機　関　名	氏　名		
静岡県水産試験場	福世傳左エ門	増田　傑	
三重県科学技術振興センター水産研究部	藤田　弘一	松尾　剛平	柴原　昇
〃	柴原　伸弘		
和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場	小久保友義		
高知県水産試験場	山本　貞夫		
宮崎県水産試験場	水野　次彦		
鹿児島県水産試験場	奥原　誠		
沖縄県水産試験場	太田　格		
全国水産高等学校実習船運営協会	伊藤　康弘		
北海道教育長実習船管理局	三ツ石茂之		
青森県立八戸水産高等学校	池田　義男	福嶋　信	
秋田県立海洋技術高等学校	畠山　康治		
山形県立加茂水産高等学校	白幡　賢治		
岩手県立宮古水産高等学校	熊谷　正樹	野澤　則雄	
宮城県教育庁高校教育課	日野　則彦		
宮城県気仙沼向洋高等学校	菅野　栄喜		
福島県立いわき海星高等学校	浅野　善也		
茨城県立海洋高等学校	村上　武		
千葉県立安房水産高等学校	菅野　雅彦		
東京都立大島南高等学校	網谷　宗彦		
神奈川県立三崎水産高等学校	鈴木　太一		
静岡県立焼津水産高等学校	松原　富雄	鈴木　克己	
愛知県立三谷水産高等学校	飯塚　和俊	神藤　智啓	
三重県立水産高等学校	西岡　清春	浜辺　恒彦	
新潟県立海洋高等学校	中村　宏	高鳥　淳一	
富山県総合教育センター	甲山　四朗		

機　　関　　名	氏　　名		
石川県立能都北辰高等学校	安田　善和		
福井県立小浜水産高等学校	浜野　勇三	青池　昭典	
兵庫県立香住高等学校	瀬渡　一夫	青木　優尚	
鳥取県境水産高等学校	水口　正弘		
島根県教育委員会	高梨　政司		
香川県立多度津水産高等学校	岸本　浩二		
徳島県立水産高等学校	吉兼　徹也		
高知県立高知海洋高等学校	赤木　勝行		
愛媛県宇和島水産高等学校	遠矢　新一郎		
福岡県立水産高等学校	中村　彰		
長崎県立長崎水産高等学校	有賀　孝		
大分県立海洋科学高等学校	伊崎　美幸	肥後　明	
宮崎県立宮崎海洋高等学校	亀澤　治	中野　順一	
鹿児島県立鹿児島水産高等学校	矢野　六雄	中村　信男	
沖縄県教育庁実習船運営事務所	狩俣　則夫	大城　信利	
東海大学海洋学部	天野　良平	田中　彰	桐原　康仁
〃	吉冨　悠馬	大谷　百恵	
東 京 大 学 海 洋 研 究 所	嘉山　定晃		
水産大学校	毛利　雅彦		
海洋科学技術センター	安藤　健太郎		
(財) 海外漁業協力財団	加藤　守	安永　義暢	
海洋水産資源開発センター	廣川　純夫	高橋　晃介	豊永　三紀雄
〃	細萱　安彦	山中　完一	会田　晴英
(社) 日本水産資源保護協会	武井　司		
日本鰹鮪漁業協同組合連合会	硲　　一成	大中　賢司	

機関名	氏名		
(社) 漁業情報サービスセンター	中込　淳	高口　俊之	
(社) 海外まき網漁業協会	紀野　千尋		
(社) 日本栽培漁業協会奄美事業場	升間　主計		
岩手県鰹鮪漁業協同組合	三浦　忠勝		
焼津市経済部水産課	櫻井　優		
焼津漁業協同組合	吉井　保夫	青木　康晴	
静岡県鰹鮪漁業協同組合	原田　孝峰		
大洋エーアンドエフ株式会社	三好　充宣		
福一漁業株式会社	鈴木　寛文		
海洋圏研究所	小網　汪世		
日本エヌ・ユー・エス株式会社	新田　朗	北村　徹	
古野電気株式会社 焼津営業所	青木　仁	鵜木　恵一郎	斉藤　勝
株式会社村山電機製作所	新井　勝	柳　新一郎	
ユニバーサル造船株式会社	古川　実	丸橋　聖司	梅田　正文
株式会社 三保造船所	木嶋　武郎		
ニチモウ株式会社	谷黒　英雄	矢吹　一夫	
泰東製綱株式会社	館　昌廣		
石田エンジニアリング (有)	石田　匡		
はごろもフーズ株式会社	村瀬　輝昭		
株式会社マルハチ村松	伊奈野　建		
株式会社　柳屋本店	佐藤　哲朗		
株式会社　かつお技術研究所	大平　利明		
みかど冷凍株式会社	堀　晴仁		
いなば食品株式会社	渡辺　辰夫		

機　関　名	氏　名		
新海洋生活研究所	井上　元男		
水産経済新聞　東海支局	朝比奈英己		
静岡朝日テレビ　コンテンツ局報道部	小林　真子		
中日新聞　静岡総局	松本　利幸		
静岡新聞社会部清水支局	大林　寛		
台湾区遠洋マグロ漁船魚類輸出業同業公会 日本業務	呉　國慶		
元遠洋水産研究所	林　繁一	藁科　郁生	上柳　昭治
〃	塩浜　利夫	本間　操	米盛　保
遠洋水産研究所	若林　清	石塚　吉生	西田　勤
	千葉　秀子	山田　陽巳	余川浩太郎
	高橋　未緒	斎藤　宏和	小倉　未基
	田邉　智唯	魚崎　浩司	鈴木　治郎
	宮部　尚純	池原　宏二	岡本　浩明
	松本　隆之	佐藤　圭介	高橋　紀夫
	伊藤　智幸	中野　秀樹	松永　浩昌
	清田　雅史	南　浩史	平松　一彦
	西川　康夫	庄野　宏	竹内　幸夫
	水野　恵介	稲掛　伝三	瀬川　恭平
	植原　量行	黒田　啓行	塩出　大輔
	鈴木　伸明	中立　元樹	岩橋　雅行

平成14年度国際資源調査等推進対策事業
まぐろ・かつおグループ/混獲生物グループ
資源調査研究成果報告会
公庁船関係調査推進検討会 報告書

発　行　2003年７月31日
編　集　池原宏二（公庁船事務局）
魚崎浩司（記録係責任者）
発行者　独立行政法人　水産総合研究センター
遠洋水産研究所
〒424-8633　静岡市清水折戸5-7-1
TEL　0543-36-6000
印刷所　黒船印刷株式会社
〒422-8033　静岡市登呂二丁目4番25号
TEL　054-286-0236